

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ – РЕСПУБЛИКАНСКИЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ НАУЧНО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ ЦЕНТР ЭКСПЕРТИЗЫ»  
(ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ)**

# **ИННОВАТИКА И ЭКСПЕРТИЗА**

Выпуск 2(38)

**МОСКВА 2024**

**Editor-in-chief**

*G.I. Bakhturin, Director General of SRI FRCEC, Doctor of Engineering*

**Deputy Chief Editor**

*P.B. Melnik, Deputy Director General of SRI FRCEC for R&D, Doctor of Engineering*

**Members of Board**

*I.I. Kurochka, Scientific Secretary, Doctor of Physics and Mathematics;*

*N.A. Mironov, Director of Centre, Doctor of Engineering;*

*Yu.P. Rybakov, Director of Centre, Doctor of Engineering, Ph.D.;*

*T.I. Turko, Director of Centre, Doctor of Biology;*

*A.B. Logunov, Director of Centre, Doctor of Military Sciences;*

*A.M. Mironov, Head of Main Department, Ministry of Defence of Russian Federation, Doctor of Engineering;*

*A.M. Tishin, Professor of Lomonosov Moscow State University, Ph.D.*

**Members of Technical Edition**

*A.A. Tugarinov, Executive Technical Editor for the collection;*

*G.G. Rodionova, Responsible for work with reviewers;*

*V.V. Tsukanova, Technical Editor;*

*A.V. Sokolova, Corrector;*

*V.E. Geluta, Translator*

Extended information about members of the Editorial Board is presented at the website: [www.inno-exp.ru](http://www.inno-exp.ru).

**Главный редактор**

*Г.И. Бахтурин, генеральный директор ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук*

**Зам. гл. редактора**

*П.Б. Мельник, зам. ген. директора ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ по научной работе, канд. техн. наук*

**Члены редколлегии**

*И.И. Курочка, ученый секретарь, канд. физ-мат. наук;*

*Н.А. Миронов, директор центра, канд. техн. наук;*

*Ю.Л. Рыбаков, директор центра, канд. техн. наук, д-р биол. наук;*

*Т.И. Турко, директор центра, канд. биол. наук;*

*А.Б. Логунов, директор центра, канд. воен. наук;*

*А.М. Миронов, начальник Главного управления Минобороны России, канд. техн. наук;*

*А.М. Тишин, проф. физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д-р физ.-мат. наук*

**Члены технической редакции**

*А.А. Тугаринов, отв. техн. редактор;*

*Г.Г. Родионова, отв. за работу с рецензентами;*

*В.В. Цуканова, техн. редактор;*

*А.В. Соколова, корректор;*

*В.Е. Гелюта, переводчик*

Расширенная информация о членах редколлегии представлена на сайте: [www.inno-exp.ru](http://www.inno-exp.ru).

**Innovatics and Expert Examination.** The scientific works of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Scientific Research Institute – Federal Research Centre for Projects Evaluation and Consulting Services» (SRI FRCEC). Moscow. SRI FRCEC, 2024. Vol. 2(38). 155 p.

The collection publishes c works of employees of the FSBI SRI FRCEC, experts of the Federal Roster of Experts in scientific and technological fields, as well as representatives of other scientific, educational and industrial organizations on topical issues for Russia in the field of innovation, scientific, scientific & technological and special expert examination, organization of scientific and economic activity, engineering and technology as well as national security.

In this issue, the authors have presented the results of studies related to the legal regulation of expert activities, the methodology for monitoring scientific achievements, staffing the economy in the context of the transition to innovative development, problems of the development of environmental entrepreneurship, issues of organizing networking in the field of science, etc.

Published materials may be of interest to managers of various ranks, researchers and teachers, applicants for scientific degrees and university students.

**ISSN 1996-2274**

© SRI FRCEC, 2024

**EAN-13: 9771996227771**

This collection was registered on 12 April 2007 in ROSOHRANKULTURA Agency PINº FS77-27730.

---

**Editorial Address:** 127055, Moscow, Obrazcova St., 12, Bldg. 2

**Tel.:** (495) 580-52-60

**E-mail:** info@extech.ru

**http://**www.extech.ru

**Инноватика и экспертиза.** Научные труды Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ). М.: ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2024. Вып. 2 (38). 155 с.

В сборнике публикуются научные труды сотрудников ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, экспертов Федерального реестра экспертов научно-технической сферы, а также представителей других научных, образовательных и производственных организаций по актуальным для России проблемам в области инноватики, научной, научно-технической и специальной экспертизы, организации научной и хозяйственной деятельности, техники и технологий, национальной безопасности.

В данном выпуске авторы представили результаты исследований, связанных с правовым регулированием экспертной деятельности, методологией мониторинга научных достижений, кадровым обеспечением экономики в условиях перехода к инновационному развитию, проблемами развития экологического предпринимательства, вопросами организации сетевого взаимодействия в сфере науки и др.

Публикуемые материалы могут представлять интерес для руководящих работников различного ранга, научных работников и преподавателей, соискателей научных степеней и студентов вузов.

**ISSN 1996-2274**

© ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2024

**EAN-13: 9771996227771**

Сборник зарегистрирован 12 апреля 2007 г. в Росохранкультуре, ПИ № ФС77-27730.

---

**Адрес редакции:** 127055, г. Москва, ул. Образцова, д. 12, корп. 2.

**Тел.:** (495) 580-52-60

**E-mail:** [info@extech.ru](mailto:info@extech.ru)

**http:** <http://www.extech.ru>

## CONTENTS

### INNOVATION: THEORY AND PRACTICE

<b>D.N. Popikov, N.A. Kruchak, T.I. Turko.</b> The subjects of the Russian Federation innovative development in 2023: statistical analysis .....	10
<b>T.I. Turko, V.F. Fedorkov, N.N. Odintsova, G.G. Rodionova, A.A. Timokhin.</b> Events and analysis of the economic activity of small innovative enterprises established in the scientific and educational sphere of Russia in 2022–2023 .....	19

### EXPERT EXAMINATION AND ANALYTICAL ACTIVITY

<b>N.A. Divueva, N.A. Lukasheva.</b> Approach to the formation of a generalized methodology for organizing and conducting scientific and technical expertise .....	32
<b>N.A. Mironov, M.P. Zasko, R.R. Ilyushchenko, M.V. Sergeev, I.M. Sergeev.</b> Some results of competitive selection of large scientific projects in priority areas of scientific and technological development .....	43
<b>B.V. Ivanov, S.V. Kristalinskaya, E.A. Gladysheva, I.S. Kirilovskaya, O.V. Shekhanova.</b> Analysis of the results of the first competitive selection for the appointment of a scholarship of the President of the Russian Federation for graduate students and adjuncts .....	61
<b>D.S. Zhukov.</b> Heuristic possibilities of network mapping and qualitative coding in political science research of social media .....	68

### ECONOMY AND ORGANIZATION OF SCIENTIFIC AND ECONOMIC ACTIVITIES

<b>V.D. Klyuev, P.A. Zhuravlev.</b> Status and structure of fixed assets. Justification of expenses for their restoration .....	75
---	----

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИННОВАЦИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Д.Н. Попиков, Н.А. Кручак, Т.И. Турко. Инновационное развитие субъектов Российской Федерации в 2023 г.: статистическая оценка .....	10
Т.И. Турко, В.Ф. Федорков, Н.Н. Одинцова, Г.Г. Родионова, А.А. Тимохин. Мероприятия и анализ экономической деятельности малых инновационных предприятий, созданных в научно-образовательной сфере России за 2022–2023 годы .....	19

### ЭКСПЕРТИЗА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Н.А. Дивуева, Н.А. Лукашева. Подход к формированию обобщенной методики организации и проведения научно-технической экспертизы .....	32
Н.А. Миронов, М.П. Засько, Р.Р. Илющенко, М.В. Сергеев, И.М. Сергеев. Некоторые результаты конкурсного отбора крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития .....	43
Б.В. Иванов, С.В. Кристаллинская, Е.А. Гладышева, И.С. Кириловская, О.В. Шеханова. Анализ результатов первого конкурсного отбора на назначение стипендии Президента Российской Федерации для аспирантов и адъюнктов .....	61
Д.С. Жуков. Эвристические возможности картографирования сетей и качественного кодирования в политологических исследованиях социальных медиа .....	68

### ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В.Д. Клоев, П.А. Журавлев. Состояние и структура основных фондов. Обоснование затрат на их восстановление .....	75
---	----

## ENGINEERING AND TECHNOLOGY

<b>D.A. Golov, O.A. Arefieva, L.N. Olshanskaya.</b> Study of chitosan-based composite materials for wastewater treatment from anionic surfactants .....	86
<b>Yu.V. Voloshkina, L.N. Olshanskaya, E.N. Lazareva.</b> Methods of extracting Ni (OH) <sub>2</sub> hydroxides from galvanic sludge to produce industrial goods .....	101
<b>V.L. Churakov, S.P. Yurkevichyus, A.E. Gritsenko.</b> Application of number theory for analysis of generalized nonius method of time interval measurement .....	107
<b>S.A. Golovanov, V.M. Gukasov, L.L. Myakinkova, I.V. Zhigacheva, Yu.L. Rybakov, M.H. Begmetova.</b> Investigation of the effect of Trecrezan on lipid metabolism and cardiac hemodynamics in the treatment of patients with arterial hypertension in combination with abdominal obesity .....	112

## NATIONAL SECURITY

<b>V.I. Karpenko, D.B. Izyumov, E.L. Kondratyuk.</b> Expert assessment of the state and prospects of the fight against extremism in Russia .....	120
<b>D.B. Izyumov, E.L. Kondratyuk, V.I. Karpenko.</b> Scientific and technical problems solved in the USA during the organization of joint combat use of manned and unmanned aerial vehicles .....	135
<b>V.D. Gorbachev, V.V. Tsukanova.</b> The Olympic games as a private manifestation of the political struggle against Russia .....	150



## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

<b>Д.А. Голов, О.А. Арефьева, Л.Н. Ольшанская.</b> Исследование композиционных материалов на основе хитозана для очистки сточных вод от анионных поверхностно-активных веществ .....	86
<b>Ю.В. Волошкина, Л.Н. Ольшанская, Е.Н. Лазарева.</b> Способы извлечения гидроксидов никеля из гальваношлама для получения промышленных товаров .....	101
<b>В.Л. Чураков, С.П. Юркевичюс, А.Е. Гриценко.</b> Применение теории чисел для анализа обобщенного нониусного метода измерения временных интервалов .....	107
<b>С.А. Голованов, В.М. Гукасов, Л.Л. Мякинкова, И.В. Жигачёва, Ю.Л. Рыбаков, М.Х. Бегметова.</b> Исследование влияния трекрезана на липидный обмен и сердечную гемодинамику при лечении больных с артериальной гипертензией в сочетании с абдоминальным ожирением .....	112

## НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

<b>В.И. Карпенко, Д.Б. Изюмов, Е.Л. Кондратюк.</b> Экспертная оценка состояния и перспектив борьбы с экстремизмом в России .....	120
<b>Д.Б. Изюмов, Е.Л. Кондратюк, В.И. Карпенко.</b> Научно-технические задачи, решаемые в США при организации совместного боевого применения пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов .....	135
<b>В.Д. Горбачев, В.В. Цуканова.</b> Олимпийские игры как частное проявление политической борьбы против России .....	150

## ИННОВАЦИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

### ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2023 Г.: СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

**Д.Н. Попиков**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [popikovdn@extech.ru](mailto:popikovdn@extech.ru)

**Н.А. Кручак**, вед. аналитик ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [kruchakna@extech.ru](mailto:kruchakna@extech.ru)

**Т.И. Турко**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, [ttamara16@extech.ru](mailto:ttamara16@extech.ru)

Рецензент: С.М. Васин, ФГБОУ ВО Пензенский государственный университет,  
д-р экон. наук, [pspu-met@mail.ru](mailto:pspu-met@mail.ru)

*В данной статье представлен рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации в 2021–2023 гг. согласно разработанной и апробированной методике.*

**Ключевые слова:** инновации, рейтинг, инновационное развитие, интегральная оценка, субъекты Российской Федерации.

### THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION INNOVATIVE DEVELOPMENT IN 2023: STATISTICAL ANALYSIS

**D.N. Popikov**, Head of Department, SRI FRCEC, [popikovdn@extech.ru](mailto:popikovdn@extech.ru)

**N.A. Kruchak**, Leading Analyst, SRI FRCEC, [kruchakna@extech.ru](mailto:kruchakna@extech.ru)

**T.I. Turko**, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Biology, [ttamara16@extech.ru](mailto:ttamara16@extech.ru)

*This article presents a rating of innovative development of the constituent entities of the Russian Federation in 2021–2023 according to the developed and tested methodology.*

**Keywords:** innovation, rating, innovative development, integrated assessment, constituent entities of the Russian Federation.

#### Введение

Одна из основных задач, которые обозначил Президент Российской Федерации В.В. Путин на заседании Совета по стратегическому развитию и национальным проектам в 2022 г., – укрепление технологического суверенитета и движение к лидерству по основным направлениям в этой сфере [1]. В период санкционного противостояния это становится особенно актуальным для российской экономики. Однако достижение технологического суверенитета невозможно без развития науки на местах (в регионах). Инновационный путь развития региональных хозяйственных систем является одним из главных звеньев в повышении устойчивости национальной экономики к воздействию внешних вызовов.

Технологический суверенитет складывается из совокупности факторов – это в первую очередь кадры, экономический, инфраструктурный, технический, финансовый потенциал, организационные условия.

Динамичность процессов, происходящих в научно-технологической и инновационной сферах, обуславливает необходимость обеспечения их мониторинга и контроля. Вместе с тем необходим комплексный показатель, способный дать оценку вклада каждой региональной инновационной системы. С этой целью разработана и апробирована методика расчета интегрального показателя научно-технологического и инновационного развития субъектов Российской Федерации.

## Методика

Методика расчета подробно описана в пилотной апробации рейтинга субъектов Российской Федерации по уровню инновационного развития за 2016–2020 гг. [2].

Расчет рейтинга произведен по 30 показателям научно-технологического и инновационного развития, разделенным на 6 групп.

1. Потенциал для развития инноваций: индекс физического объема валового регионального продукта (ВРП); производительность труда; динамика инвестиций в основной капитал; удельный вес прибыльных организаций; прирост высокопроизводительных рабочих мест.

2. Инфраструктурный потенциал: число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, в расчете на 10 тыс. населения; уровень инновационной активности организаций; техническая вооруженность сектора исследований и разработок в расчете на одного занятого исследованиями и разработками; удельный вес машин и оборудования в возрасте до 5 лет в общей стоимости машин и оборудования в организациях, выполняющих научные исследования и разработки; доступность диссертационных советов для защиты.

3. Кадровый потенциал: численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, в расчете на 1 тыс. занятых в возрасте 15–72 лет; число аспирантов в расчете на 10 тыс. населения; доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей; удельный вес выпускников из аспирантуры с защитой кандидатской диссертации в общем количестве выпускников из аспирантуры; удельный вес численности высококвалифицированных работников в общей численности квалифицированных работников.

4. Финансовое обеспечение инноваций: внутренние затраты на научные исследования и разработки в расчете на одного занятого исследованиями и разработками; удельный вес капитальных затрат во внутренних затратах на исследования и разработки; отношение темпа роста внутренних затрат на исследования и разработки за счет всех источников к темпу роста ВРП; общие затраты на инновационную деятельность организации в расчете на одного работника организаций, осуществляющих инновационную деятельность; затраты на технологические инновации в процентах от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг.

5. Результативность инновационной деятельности: коэффициент изобретательской активности; отгружено инновационных товаров в расчете на один рубль общих затрат на инновационную деятельность; выдано патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы в расчете на 10 тыс. населения; используемые передовые производственные технологии в расчете на 10 тыс. населения; удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных за пределы Российской Федерации товаров, работ, услуг.

6. Организационно-экономические условия развития инноваций: наличие в регионе утвержденного документа, определяющего приоритеты инновационного развития региона (стратегия, концепция, программа инновационного развития); наличие в регионе нормативного правового акта, определяющего порядок оказания государственной поддержки инновационной деятельности; наличие в структуре региональных органов власти обособленного подразделения, отвечающего за реализацию инновационной политики субъекта Российской Федерации; наличие специализированного института развития, осуществляющего поддержку субъектов инновационной деятельности; наличие в регионе организационно-экономического механизма поддержки инновационной деятельности (территории опережающего социально-экономического развития, особые экономические зоны).

По итогам оценки все субъекты Российской Федерации отнесены к одной из рейтинговых групп [2]:

- «Высокий уровень» инновационного развития: отставание от лидера – не более 10 %;
- «Относительно высокий уровень» инновационного развития: отставание от лидера – не более 20 %;
- «Средний уровень» инновационного развития: отставание от лидера – не более 40 %;

- «Относительно низкий уровень» инновационного развития: отставание от лидера – не более 50 %;
- «Низкий уровень» инновационного развития: отставание от лидера – более 50 %.

### Результаты

Расчеты рейтинга инновационного развития субъектов Российской Федерации проводились за период 2021–2023 гг. Статистическая информация по Донецкой Народной Республике, Луганской Народной Республике, Запорожской и Херсонской областям в расчете рейтинга не учитывалась.

Согласно итоговым расчетам в 2023 г. лидерами по инновационному развитию среди субъектов Российской Федерации стали (табл. 1, рис. 1):

- 1-е место – г. Москва;
  - 2-е место – Республика Татарстан;
  - 3-е место – Томская область.
- Замыкают рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации:
- 83-е место – Республика Тыва;
  - 84-е место – Республика Алтай;
  - 85-е место – Еврейская автономная область.

Таблица 1

#### Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню инновационного развития в 2023 г.

Рейтинговая группа	Место в рейтинге	Субъект Российской Федерации	Отставание от лидера, %
«Высокий уровень» инновационного развития	1	г. Москва	—
	2	Республика Татарстан	3,2
	3	Томская область	9,3
	4	г. Санкт-Петербург	10,0
«Относительно высокий уровень» инновационного развития	5	Нижегородская область	14,0
	6	Свердловская область	15,9
	7	Ульяновская область	18,6
	8	Белгородская область	19,5
«Средний уровень» инновационного развития	9	Самарская область	20,4
	10	Республика Мордовия	21,0
	11	Ростовская область	22,0
	12	Московская область	22,3
	13	Пермский край	24,6
	14	Хабаровский край	25,7
	15	Иркутская область	26,7
	16	Новосибирская область	29,5
	17	Чувашская Республика	29,6
	18	Волгоградская область	29,7
	19	Республика Карелия	29,8
	20	Ставропольский край	30,3
	21	Республика Башкортостан	30,4
	22	Краснодарский край	30,8
	23	Челябинская область	31,2
	24	Пензенская область	31,3

Продолжение таблицы 1

Рейтинговая группа	Место в рейтинге	Субъект Российской Федерации	Отставание от лидера, %
	25	Тульская область	31,6
	26	Красноярский край	32,6
	27	Омская область	32,6
	28	Липецкая область	33,0
	29	Калужская область	33,6
	30	Ярославская область	35,5
	31	Новгородская область	36,0
	32	Ямало-Ненецкий автономный округ	36,5
	33	Тамбовская область	36,6
	34	Курская область	37,0
	35	Рязанская область	37,2
	36	Республика Крым	38,1
	37	Приморский край	38,6
	38	Архангельская область	38,6
	39	Оренбургская область	39,0
	40	Калининградская область	39,1
	41	Алтайский край	39,1
	42	Удмуртская Республика	39,2
	43	Воронежская область	39,3
	44	Республика Саха (Якутия)	39,3
	45	Кемеровская область – Кузбасс	39,5
	46	Ивановская область	39,6
«Относительно низкий уровень» инновационного развития	47	Вологодская область	40,2
	48	Мурманская область	40,9
	49	Владимирская область	41,0
	50	Сахалинская область	41,1
	51	Кировская область	42,3
	52	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	42,3
	53	Тюменская область	42,8
	54	Ленинградская область	43,1
	55	Республика Бурятия	43,2
	56	Курганская область	43,5
	57	Брянская область	44,5
	58	Саратовская область	44,7
	59	Астраханская область	44,8
	60	Тверская область	45,5
	61	Ненецкий автономный округ	46,4
	62	Амурская область	46,6
	63	Республика Коми	46,6
	64	Республика Марий Эл	46,9
	65	Республика Северная Осетия – Алания	47,7
	66	Республика Дагестан	48,0

Окончание таблицы 1

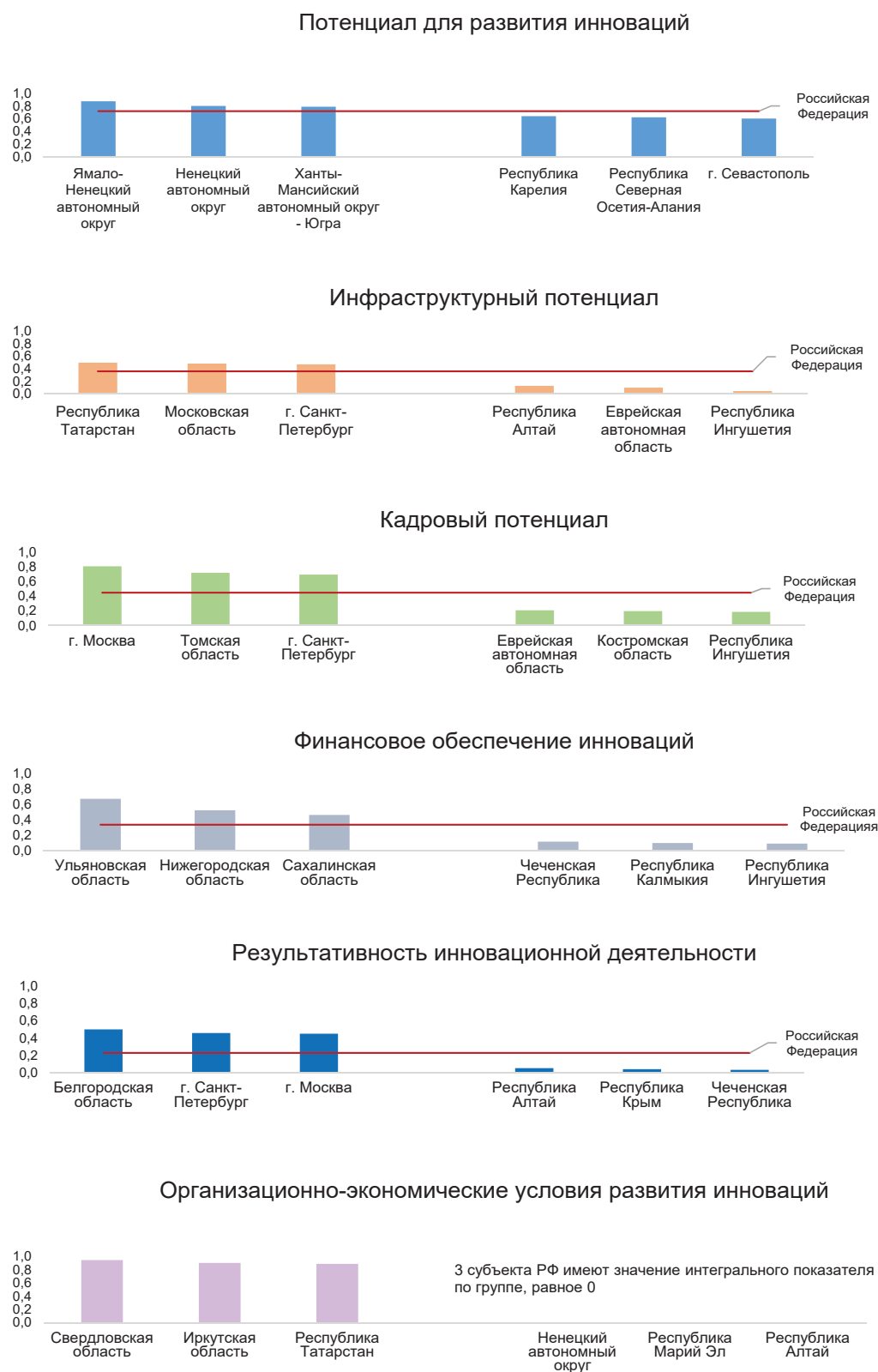
Рейтинговая группа	Место в рейтинге	Субъект Российской Федерации	Отставание от лидера, %
	67	Смоленская область	48,2
	68	Чеченская Республика	48,5
	69	Чукотский автономный округ	49,3
	70	Орловская область	49,4
	71	Камчатский край	49,8
«Низкий уровень» инновационного развития	72	Республика Адыгея	50,5
	73	Магаданская область	52,5
	74	Костромская область	52,7
	75	Республика Хакасия	52,7
	76	г. Севастополь	53,3
	77	Псковская область	53,5
	78	Карачаево-Черкесская Республика	53,7
	79	Кабардино-Балкарская Республика	54,1
	80	Республика Калмыкия	57,3
	81	Забайкальский край	57,9
	82	Республика Ингушетия	58,1
	83	Республика Тыва	58,5
	84	Республика Алтай	62,6
	85	Еврейская автономная область	63,1



**Рис. 1. Уровень инновационного развития субъектов Российской Федерации в 2023 г., рейтинговая группа**

(Карта Российской Федерации до 04.10.2022 дана без учета Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей)

Рейтинг инновационного развития субъектов России в 2023 г. отражен на рис. 2.



**Рис. 2. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации, занимавших в 2023 г. первые и последние места, по группам показателей, балл**

В разрезе оцениваемых групп показателей инновационного развития в 2023 г. тройки лидеров сложились следующим образом:

- потенциал для развития инноваций: Ямало-Ненецкий автономный округ; Ненецкий автономный округ; Ханты-Мансийский автономный округ – Югра;
- инфраструктурный потенциал: Республика Татарстан; Московская область; г. Санкт-Петербург;
- кадровый потенциал: г. Москва; Томская область; г. Санкт-Петербург;
- финансовое обеспечение инноваций: Ульяновская область; Нижегородская область; Сахалинская область;
- результативность инновационной деятельности: Белгородская область; г. Санкт-Петербург; г. Москва;
- организационно-экономические условия развития инноваций: Свердловская область; Иркутская область; Республика Татарстан.

Таблица 2

**Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню инновационного развития в 2016, 2020–2022 гг. (первые и последние 10 мест в рейтинге)**

Место в рейтинге	2016 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
1	г. Москва	г. Москва	г. Москва	г. Москва
2	Республика Татарстан	Республика Татарстан	Республика Татарстан	Республика Татарстан
3	г. Санкт-Петербург	Томская область	г. Санкт-Петербург	г. Санкт-Петербург
4	Нижегородская область	г. Санкт-Петербург	Томская область	Томская область
5	Свердловская область	Республика Мордовия	Ульяновская область	Нижегородская область
6	Томская область	Нижегородская область	Самарская область	Свердловская область
7	Хабаровский край	Свердловская область	Нижегородская область	Липецкая область
8	Самарская область	Самарская область	Свердловская область	Ростовская область
9	Республика Мордовия	Московская область	Республика Мордовия	Ульяновская область
10	Челябинская область	Хабаровский край	Московская область	Самарская область
...				
76	Ненецкий автономный округ	Магаданская область	Кабардино-Балкарская Республика	Республика Марий Эл
77	Костромская область	Республика Коми	Ненецкий автономный округ	Кабардино-Балкарская Республика
78	Забайкальский край	Республика Хакасия	Республика Адыгея	Псковская область
79	Республика Хакасия	Забайкальский край	Забайкальский край	Республика Ингушетия
80	Республика Крым	Республика Алтай	Республика Хакасия	Республика Тыва
81	Республика Тыва	Республика Ингушетия	Республика Ингушетия	Республика Калмыкия
82	Курганская область	Карачаево-Черкесская Республика	Республика Тыва	Забайкальский край



Окончание таблицы 2

Место в рейтинге	2016 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
83	Еврейская автономная область	Республика Адыгея	Республика Калмыкия	Республика Хакасия
84	Республика Ингушетия	Республика Тыва	Республика Алтай	Республика Алтай
85	Республика Калмыкия	Еврейская автономная область	Еврейская автономная область	Еврейская автономная область

Также в целях нивелирования единичных факторов, влияющих на интегральную оценку в разрезе по годам, в период усиления внешнеэкономического и внешнеполитического давления на Российскую Федерацию был рассчитан усредненный рейтинг за 2022–2023 гг. (табл. 3). В результате расчетов на 1-м месте – г. Москва, на 2-м месте – Республика Татарстан, на 3-м месте – г. Санкт-Петербург. Замыкают рейтинг Забайкальский край, Республика Алтай и Еврейская автономная область – 83-е, 84-е и 85-е места соответственно.

Таблица 3

**Усредненный рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню инновационного развития за 2022–2023 гг. (первые и последние 10 мест в рейтинге)**

Место в рейтинге	Субъект Российской Федерации	Место в рейтинге	Субъект Российской Федерации
1	г. Москва	...	
2	Республика Татарстан	76	Костромская область
3	г. Санкт-Петербург	77	Кабардино-Балкарская Республика
4	Томская область	78	Псковская область
5	Нижегородская область	79	Республика Хакасия
6	Свердловская область	80	Республика Ингушетия
7	Ульяновская область	81	Республика Тыва
8	Самарская область	82	Республика Калмыкия
9	Ростовская область	83	Забайкальский край
10	Республика Мордовия	84	Республика Алтай
		85	Еврейская автономная область

### Заключение

Представленный рейтинг научно-технологического и инновационного развития позволяет оценить место каждого субъекта Российской Федерации в инновационном комплексе страны. Он позволяет как комплексно, так и по отдельным показателям и группам показателей оценить сильные и слабые стороны регионов, динамику развития инновационной сферы, эффективность реализуемой инновационной политики.

Полученные данные отражают только результаты, полученные при расчете интегральных коэффициентов на основе статистических показателей и индикаторов. В целях повышения точности рейтинга необходимо присуждение каждой группе корректирующего коэффициента, отражающего его значимость во вкладе в научно-технологическое и инновационное развитие региональных систем. Значения корректирующих коэффициентов могут быть получены путем экспертной оценки.

При анализе полученных итогов рейтинга необходимо понимать, что равномерное развитие инновационной составляющей на территории каждого субъекта Российской Федерации, особенно в текущих условиях, невозможно и нецелесообразно. Необходимы определение приоритетов развития и государственной поддержки, расстановка акцентов, принятие соответствующих управленческих решений, что в конечном счете будет способствовать укреплению технологического суверенитета Российской Федерации в целом.

### **Список литературы**

1. Заседание Совета по стратегическому развитию и национальным проектам. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/70086> (дата обращения: 28.10.2024).
2. Турко Т.И., Попиков Д.Н., Кручак Н.А. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации: статистическая оценка // *Инноватика и экспертиза*. 2022. № 2 (34). С. 32–34.

### **References**

1. *Zasedanie Soveta po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nykh proektam* [Meeting of the Council for Strategic Development and National Projects]. Available at: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/70086> (date of access: 28.10.2024).
2. Turko T.I., Popikov D.N., Kruchak N.A. (2022) *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub"ektov Rossiyskoy Federatsii: statisticheskaya otsenka* [Rating of innovative development of constituent entities of the Russian Federation: statistical assessment] *Innovatika i ekspertiza* [Innovatics and Expert Examination]. No. 2 (34). P. 32–34.

## МЕРОПРИЯТИЯ И АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, СОЗДАННЫХ В НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ РОССИИ ЗА 2022–2023 ГОДЫ

**Т.И. Турко**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, [ttamara16@extech.ru](mailto:ttamara16@extech.ru)

**В.Ф. Федорков**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [fedorkov@extech.ru](mailto:fedorkov@extech.ru)

**Н.Н. Одинцова**, вед. инж. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [nno.ru@mail.ru](mailto:nno.ru@mail.ru)

**Г.Г. Родионова**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. эконом. наук,  
[rodionova@extech.ru](mailto:rodionova@extech.ru)

**А.А. Тимохин**, ст. инж.-программист ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [timohinaa@extech.ru](mailto:timohinaa@extech.ru)

Рецензент: Т.А. Яркова, эксперт Федерального реестра экспертов научно-технической сферы, д-р пед. наук, [tatyana.yarkova59@mail.ru](mailto:tatyana.yarkova59@mail.ru)

*В статье показаны имеющиеся у учредителей научно-технические заделы, которые могут быть использованы для создания новых малых инновационных предприятий, а также изложены мероприятия и дан анализ экономической деятельности малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы за 2022–2023 гг.*

**Ключевые слова:** малое инновационное предприятие (МИП), результаты интеллектуальной деятельности (РИД), мониторинг деятельности МИП, эффективность деятельности МИП, интерактивная информационная система.

## EVENTS AND ANALYSIS OF THE ECONOMIC ACTIVITY OF SMALL INNOVATIVE ENTERPRISES ESTABLISHED IN THE SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL SPHERE OF RUSSIA IN 2022–2023

**T.I. Turko**, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Biology, [ttamara16@extech.ru](mailto:ttamara16@extech.ru)

**V.F. Fedorkov**, Head of Department, SRI FRCEC, [fedorkov@extech.ru](mailto:fedorkov@extech.ru)

**N.N. Odintsova**, Leading Engineer, SRI FRCEC, [nno.ru@mail.ru](mailto:nno.ru@mail.ru)

**G.G. Rodionova**, Deputy Head of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Economics,  
[rodionova@extech.ru](mailto:rodionova@extech.ru)

**A.A. Timokhin**, Senior Software Engineer, SRI FRCEC, [timohinaa@extech.ru](mailto:timohinaa@extech.ru)

*The article shows the scientific and technical reserves available to the founders, which can be used to create new small innovative enterprises, and also presents the events and provides an analysis of the economic activity of small innovative enterprises in the scientific and educational sphere for 2022–2023.*

**Keywords:** small innovative enterprise (SIE), results of intellectual activity (RIA), monitoring of SIE activities, efficiency of SIE activities, interactive information system.

### Введение

В 2023 г. мониторинг экономической деятельности МИП осуществлялся ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ с использованием информационной системы «Учет и мониторинг малых инновационных предприятий научно-образовательной сферы» в соответствии с Письмом Минобрнауки России от 28.07.2023 № МН-14/1468-ДК в период с 15.08.2023 по 15.09.2023 в целях определения перспективности механизма коммерциализации РИД образовательных и научных учреждений путем создания МИП [1–4].

В анкете запрашивались информация о научных заделах учредителей и значения экономических показателей МИП в соответствии с отчетом о результатах за 2022 г.

Анализ этой информации направлен на улучшение механизма практического применения (внедрения) РИД через создание МИП, а также на повышение эффективности мер государственной поддержки экспорта продукции, производимой МИП, и антикризисных мер поддержки.

### **Результаты мониторинга в части научных заделов, инновационной инфраструктуры и условий деятельности МИП**

В части научных заделов предложения представили 249 учредителей (55,7 % общего числа учредителей).

Учредители дали описание имеющихся у них научно-технических заделов, которые могут послужить основой для создания новых МИП.

Экономические преимущества новых технологий определены как снижение эксплуатационных затрат при использовании новой технологии или нового продукта или же снижение стоимости самого продукта по сравнению с аналогами, повышение эксплуатационных характеристик, в итоге была получена и новая информация в виде перечня достигаемых полезных эффектов применения новых технологий.

При этом были показаны описания 644 технологий, в том числе — следующие, наиболее показательные.

*ФГБНУ «Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем технологии микроэлектроники и особо чистых материалов Российской академии наук»*

*«Ионно-лучевая литография»*

В процессе ионно-лучевой литографии сфокусированный ионный пучок осуществляет экспонирование в пленке фоторезиста структуры (рисунка) будущего процессора или микросхемы. Метод позволяет экспонировать фоторезист с большей скоростью по отношению к электронно-лучевой литографии (в 2–4 раза). Уменьшение размеров элементов микросхем и процессоров, повышение плотности элементов на кристалле. Метод ионно-лучевой литографии за счет уменьшения рассеяния ионов в фоторезисте позволяет формировать критические элементы с меньшими размерами и выходить на технологический уровень 5–7 нм и менее.

*ФГАОУ ВО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»*

*«Способ микроскопического исследования образца»*

На основе архива гистологических препаратов Российского онкологического центра им. Н.Н. Блохина созданы экспертные системы по диагностике онкологических заболеваний.

Изображения медицинских препаратов, получаемые с применением указанной технологии, могут использоваться в телемедицине для дистанционной диагностики, при цифровизации истории болезни, при создании баз знаний, экспертных систем, автоматизированных систем медицинской диагностики, систем поддержки принятия врачебных решений.

Область возможного использования — больницы и медсанчасти, в которых выполняются гистологические, цитологические исследования и микроскопический анализ мазков крови.

*ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»*

*«Техническое зрение»*

Разрабатываемый комплекс Iintrlik позволяет делать заключение о герметичности упаковки в условиях поточного производства на основе использования самообучающейся системы, направлять дефектную продукцию в специальный накопитель, определять производительность упаковочной линии и процент дефектов, уточнять параметры настройки упаковочной машины и снижать себестоимость выпускаемой продукции.

*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»*

*«Комбинированная игольчатая борона»*

Комбинированная игольчатая борона по сравнению с известными техническими решениями позволит стабильно работать на почвах с более высокой влажностью: 24...34 %. Ее преимущество перед традиционными заключается в очистке игольчатых дисков батареи переднего ряда зубьями, установленными на дисках батареи заднего ряда.

*ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»*

*«Земная станция спутниковой связи (ЗССС) на гиросtabilизированной платформе для использования на различных мобильных платформах»*

Основными отличиями разрабатываемого решения от представленных на рынке являются его малые габариты (апертура антенны – 60 см, высота изделия – от 50 до 76 см в зависимости от исполнения) и вес (около 35 кг), что позволяет серьезно расширить область применения и сильно упростить и удешевить монтаж.

*ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)»*

*«Комплекс оперативного мониторинга ледовой обстановки в палубном и береговом исполнении на базе беспилотного летательного аппарата»*

Конструктивно комплекс состоит из беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, укомплектованного радиолокатором с синтезированной апертурой X-диапазона с пространственным разрешением 30 см на пиксель, а также инструментами бортовой обработки данных и средствами их передачи на борт судна.

Научно-техническую новизну представляет программное обеспечение, позволяющее осуществлять:

- а) бортовую обработку и сегментацию изображений ледового покрова и иных типов подстилающей поверхности в видимом, инфракрасном и радиолокационном диапазонах спектра;
- б) синтез и автофокусировки радиолокационных данных для построения изображений подстилающей поверхности и исследования плотноупакованных сред;
- в) расчет обратного рассеяния радарного излучения толщей льда и снега;
- г) построение маршрутных карт движения судов в окружении ледовых образований в составе комплекса информационного обеспечения и освещения обстановки Арктического региона.

*ФГБНУ «Институт прикладной астрономии Российской академии наук»*

*«Радиометрическая метеосистема для исследования характеристик тропосферы»*

Радиометрический метеокomплекс (РМК), объединяющий РМС и метеорологический температурный профилемер МТР-5 (НПО «АТТЕХ», г. Долгопрудный), обеспечивает термодинамический мониторинг пограничного слоя атмосферы в реальном режиме времени. Данные комплекса о распределении температуры по высоте пограничного слоя атмосферы и об общем содержании водяного пара и капельной воды могут быть использованы в моделях прогноза высокого разрешения и для оперативного мониторинга таких проявлений неблагоприятных атмосферных явлений, как обледенение воздушных судов и условия возникновения ледяного дождя.

*ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»*

*«Система повышения безопасности пешеходов при переходе через нерегулируемый пешеходный переход»*

Система обеспечивает:

- оповещение водителей о наличии пешехода на проезжей части;
- предупреждение водителя с помощью информационных табло;
- звуковое оповещение пешехода в зоне пешеходного перехода;
- определение наличия пешехода с помощью системы сенсоров;
- определение наличия пешехода с помощью компьютерного зрения;

- сбор видеоаналитических данных о функционировании пешеходного перехода;
- удаленное управление выводом специальной информации.

**ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»**

**«Комбинированная солнечно-ветровая установка с интеллектуальным управлением»**

Комбинированность комплекса заключается в возможности работы одновременно двух составляющих: солнечной следящей системы и ветровой установки. Создание комбинированного комплекса позволяет установке работать максимально эффективно, исключая проблемы друг друга, и позволяет использовать большее количество часов для генерации энергии. Следует отметить, что подразумевается использование систем в совместной работе, так как изначально система нацелена на комбинированное использование источников энергии, со следящей системой.

**ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»**

**«Программный комплекс автоматизированного проектирования и моделирования сложных высокочастотных радиоэлектронных систем (САПР «Гамма»)»**

Программный комплекс «Гамма» автоматизированного проектирования для интегральных микросхем, ВЧ- и СВЧ-печатных плат, элементов СВЧ-цепей: линий передач, делителей, фильтров и т. п., антенно-фидерных устройств, включая фазированные антенные решетки. «Гамма» готова заместить иностранные САПР и стать ведущим решением для производящих компаний, а также для изучения физических явлений и процессов, проведения сложных вычислений и получения данных исследователями и студентами.

**ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»**

**«Разработка тест-систем для диагностики заболеваний крови»**

Возможность анализировать несколько биологических маркеров в одной пробирке. Экономия реактивов и трудозатрат персонала. Анализ в сухой капле крови позволяет избежать трудностей транспортировки жидкой крови, а также обеспечивает длительное сохранение образца крови.

**ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**

**«Малоразмерный одновальный турбореактивный двигатель (мТРД) — МикроДжет»**

Ключевым техническим решением в проекте является переход от отдельных сегментных конструкций к единой комплексно-интегрированной конструкции статора мТРД, что существенно увеличивает преимущество аддитивных технологий перед другими технологическими процессами.

Широкое развитие находят проекты, связанные с искусственным интеллектом, такие как разговорный искусственный интеллект, техническое зрение, системы управления и поддержки принятия решений, медицина.

Эти технологии в основном запатентованы, что обеспечивает возможность их включения в экономический и гражданский правовой оборот.

Подразделениями-разработчиками технологий вузов и научных учреждений являются проблемные лаборатории, кафедры, технопарки, инжиниринговые центры, студенческие стартапы, другие инфраструктурные подразделения, а также МИП.

По вопросу дополнительных мер государственной поддержки экспорта продукции МИП в мониторинге приняли участие 224 учредителя, и только 4 показали наличие экспорта продукции МИП, в том числе:

— МИП Курганского государственного университета поставил запасные части для цементной промышленности Армении: 1) сопло форсунки — 6 шт.; 2) фланец форсунки — 3 шт.; 3) головка форсунки — 2 шт.;

— МИП Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет) поставлял алюминиевый сотовый заполни-

тель для авиаремонтных заводов (Украина, Беларусь), МИП Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук поставлял состав «Гидроизол-ИТХ», состав «Бетомикс-ИТХ», состав «Бетомикс-ИТХ Гель». Причем этот указанный МИП получил поддержку:

- 1) федеральный уровень: ставка 0 % по НДС;
- 2) региональный уровень: возмещение части затрат по грузоперевозкам на экспорт (Центр поддержки экспорта Пермского края – 448 тыс. руб., Министерство экономического развития и инвестиций Пермского края – 744,6 тыс. руб.).

Из требуемых дополнительных мер поддержки экспорта продукции МИП целесообразно отметить наиболее актуальную позицию Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук:

– субсидирование (возмещение затрат) при получении международных сертификатов на технические моющие средства линейки «СПРИНТ»;

– субсидирование (возмещение затрат) для участия в выставках (РФ, международные).

ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)» предлагает в качестве поддержки экспорта продукции МИП выделять субсидии на сертификацию продукции для экспорта.

ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» предлагает в качестве поддержки экспорта продукции МИП защиту интеллектуальной собственности за рубежом.

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» предлагает выделять МИП финансирование на патентование в Китае и других азиатских странах.

ФГБОУ ВО «Благовещенский государственный педагогический университет» предлагает создать единый портал для экспортеров высокотехнологичной продукции.

ФГБНУ «Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук» предлагает меры в качестве поддержки экспорта продукции МИП: «...требуется льготы: по уплате страховых платежей, по уплате налога на прибыль, по уплате налога на добавленную стоимость, по уплате экспортных пошлин, а также льготные ставки арендной платы за аренду имущества».

Остальные учредители отметили, что товары, работы или услуги, произведенные МИП, на экспорт не поставлялись, мерами государственной поддержки МИП в этой части не пользовались.

Результаты проведенного мониторинга в части анализа экономической деятельности МИП представлены ниже.

#### **Анализ кадрового потенциала хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств (ХО и ХП)**

В 2023 г. 272 (70,6 %) учредителей из 385 предоставили сведения об экономической деятельности за 2022 г. по 1247 из 1513 находящихся в базе учета действующих МИП (82,4 % МИП были охвачены мониторингом).

В части персонала МИП обследование проводилось по учету общей численности и численности обучающихся (студентов, аспирантов).

Согласно полученным данным, общая численность работников МИП, включая внешних совместителей, лиц, выполнявших работу по договорам гражданско-правового характера, работников, получавших заработную плату в организации, на 01.01.2023 составила 5520 чел. Средняя численность персонала за 2022 г. составила 4,4 чел. на одно МИП из числа действующих. На 01.07.2023 общая численность составила 5567 чел., т.е. на 47 чел. больше, чем в начале года. Доля обучающихся в общей численности сотрудников составила 9,1 и 9,4 % соответственно.

Общая численность персонала в разбивке по периодам, в том числе в категории «Обучающиеся», представлена на рис. 1.

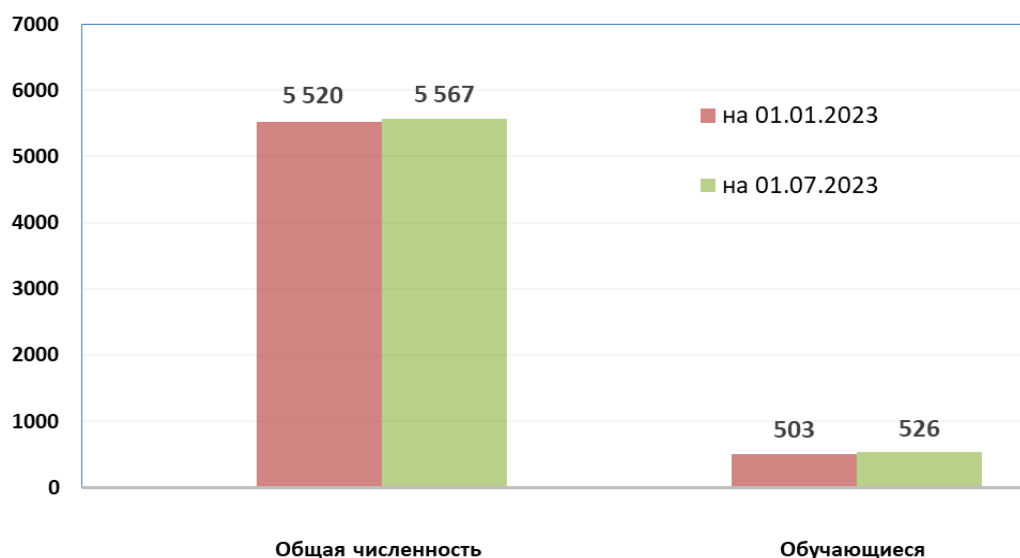


Рис. 1. Динамика численности персонала МИП

### Анализ сведений о выручке ХО и ХП

В 2023 г. была предоставлена 272 (70,6 %) учредителями из 385 экономическая информация в соответствии с отчетом о финансовых результатах за 2022 г. (в тыс. руб.) по 1247 (82,4 %) МИП из 1513.

По данным мониторинга, 40,2 % МИП, по которым была предоставлена информация, работали в 2022 г. с выручкой, общий объем которой составил 17 180 689,8 тыс. руб.; по 60,0 % МИП, по которым была предоставлена информация, была показана нулевая выручка.

Средняя выручка в расчете на одно МИП из тех, по которым была предоставлена информация, в 2022 г. составила 13 777,6 тыс. руб. (с показанной нулевой выручкой), средняя выручка на одно МИП из показавших ненулевую выручку составила 34 292,8 тыс. руб. При этом 73,2 % МИП имеют выручку до 1000,0 тыс. руб.

Более подробные сведения о распределении выручки МИП представлены на графике (рис. 2). На нем для каждого интервала выручки в тыс. руб. отражены количество МИП и накопленный (интегральный) процент общего количества МИП.

Из 746 МИП с нулевой выручкой 542 не имели деятельности, 204 МИП имели деятельность, но выручка была показана нулевая.

Распределение объема средней выручки на одно МИП без нулевых значений выручки в зависимости от направления деятельности МИП и в соответствии с классификацией продукции (товары, НИОКР, работы (кроме НИОКР), услуги, от внедрения РИД) представлено на рис. 3.

В мониторинге 2023 г. была поставлена также задача сбора информации, в том числе о выручке от внедрения РИД, право использования которого внесено в уставной (складочный) капитал МИП. Такую информацию учредители показали по 37 МИП, и общий объем выручки составил 865 006,8 тыс. руб. Как видно из диаграммы (см. рис. 3), из всех видов деятельности за 2022 г. преобладает показатель средней выручки на одно МИП по направлению «Работы (кроме НИОКР)» – 73 541,0 тыс. руб., за 2021 г. этот показатель равнялся 37 397,0 тыс. руб.

Отмечается также, что за 2022 г. показатель средней выручки на одно МИП по направлению деятельности «НИОКР» за 2022 г. незначительно вырос – до 10 786,0 тыс. руб. с 10 518,0 тыс. руб. за 2021 г.



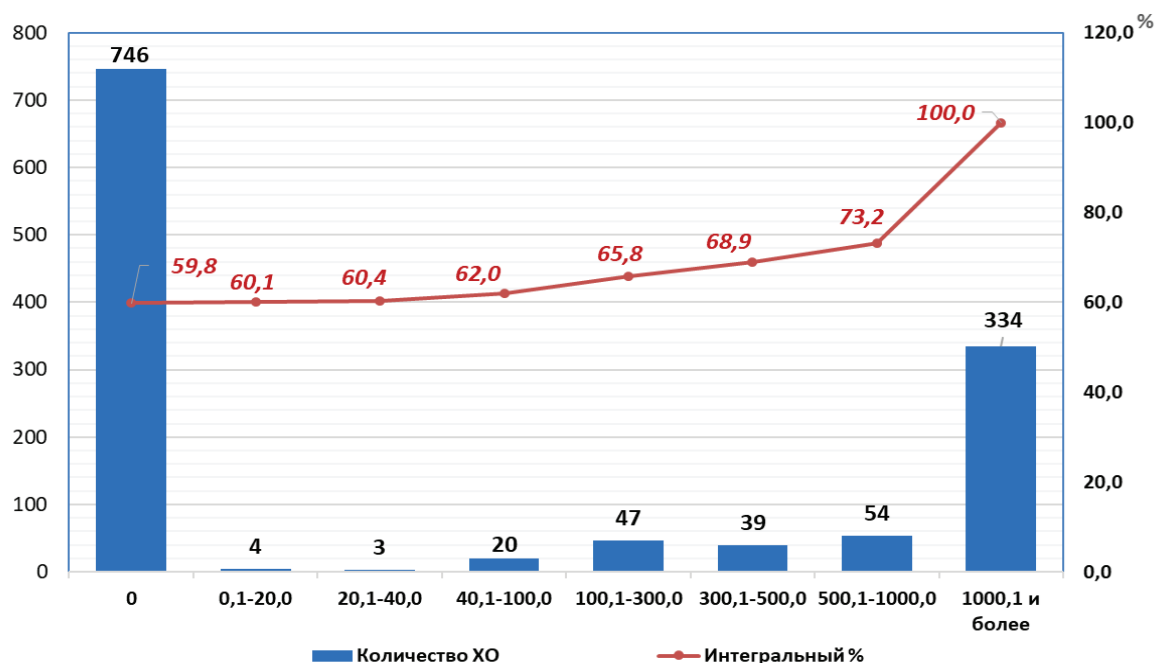


Рис. 2. Распределение выручки МИП, тыс. руб.

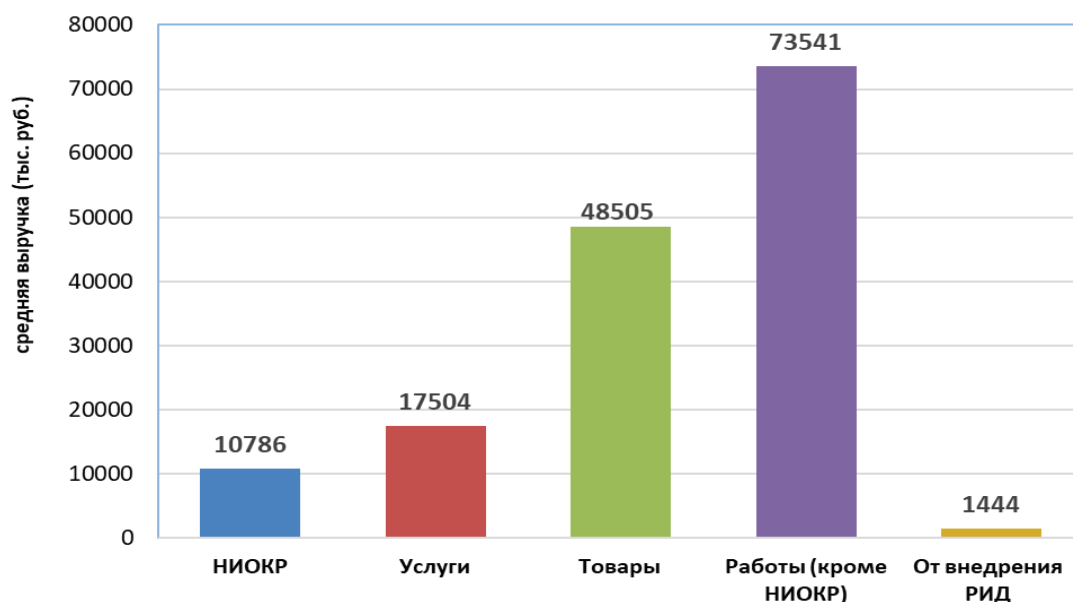


Рис. 3. Средняя выручка МИП по видам деятельности

Структура выручки МИП, показавших за 2022 г. ненулевое значение по источникам, представлена на рис. 4. Анализ указанной выручки МИП показал, что в основном эти МИП ориентированы на работу с предприятиями и организациями. В целом выручка, полученная в рыночном секторе в 2022 г. (на потребительском рынке, по заказу предприятий), составляет в среднем 90,2 % от общей выручки, при этом 24,1 % МИП работают на потребительский рынок, 3,6 % МИП работают по государственному заказу, по заказу учредителя – 4,0 %.



Рис. 4. Усредненная структура выручки МИП по источникам

Усредненная структура выручки МИП по видам деятельности показана на рис. 5. Из диаграммы видно, что в 2022 г. по направлению «НАОКР» деятельности МИП выручка по заказу предприятий составила 92,7 %. На потребительском рынке – 3,4 %.

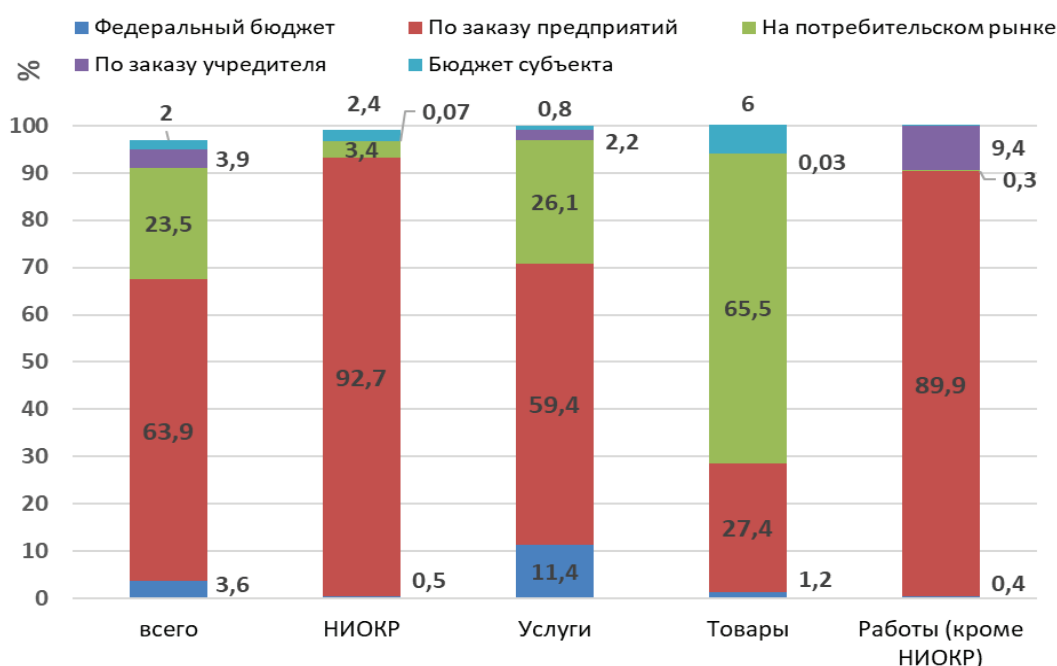
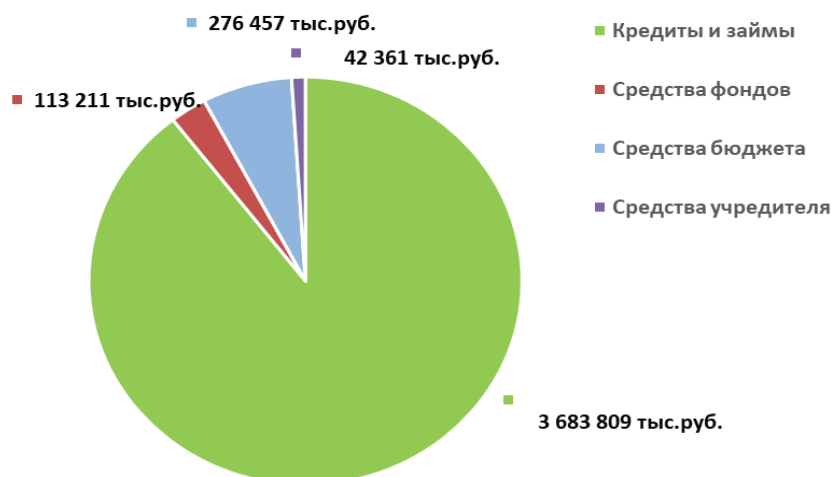


Рис. 5. Усредненная структура выручки МИП по видам деятельности

По направлению «Товары» в 2022 г. выручка на потребительском рынке составила 65,5 %, в 2021 г. этот показатель был равен 46,1 %. «Работы (кроме НАОКР)» – выручка по заказу предприятий составила в 2022 г. 89,9 % вместо 97,5 % в 2021 г. «Услуги» по заказу предприятий – выручка составила в 2022 г. 59,4 %, в 2021 г. она составила 85,4 %. Эти факты свидетельствуют об ориентации деятельности МИП на интересы региона и региональные рынки.

### Анализ сведений о привлечении средств ХО и ХП

Ненулевой объем привлеченных средств предоставлен учредителями за 2022 г. по 9,7 % МИП (121 из 1247). Средний объем привлеченных средств на одно МИП (от общего числа МИП, по которым предоставлялась информация) составляет 3300,6 тыс.руб. Структура привлеченных средств по источникам финансирования представлена на рис. 6.



**Рис. 6. Усредненная структура привлеченных МИП средств по источникам**

Преобладающим источником средств, привлеченных на развитие МИП в 2022 г., являются средства кредитов и займов, суммарный объем которых в 2022 г. составил 3 683 809,0 тыс.руб. по 29 МИП (в среднем 127 028,0 тыс.руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения). При этом наибольший привлеченный кредит за 2022 г. был показан по МИП ООО «Центр развития ядерной медицины» (учредитель – НИЦ «Курчатовский институт») в объеме 2 694 426,00 тыс. руб., который в основном и определил средние показатели по данному источнику.

Средства бюджета в форме субсидий (бюджетные средства, предоставляемые на условиях долевого финансирования целевых расходов) в 2022 г. получили 27 МИП из 1247. Суммарный объем привлеченных средств бюджета составляет 276 457,0 тыс. руб. (в среднем 10 239,0 тыс.руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения).

Средства фондов получили в 2022 г. 20 МИП. Суммарный объем привлеченных средств фондов составил 113 211,0 тыс.руб. (в среднем 5560,6 тыс.руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения).

Средства от учредителей в объеме 42 361,0 тыс.руб. в 2022 г. получили 43 (3,5 %) из 1247 МИП. Средний объем средств, полученных от учредителей в качестве финансовых вливаний, составил 1008,6 тыс.руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения.

### Анализ сведений о прибыли ХО и ХП

В 2022 г. 25,4 % (317 из 1247 МИП) получили ненулевую прибыль. Общий объем прибыли из числа ее показавших составил 1 753 303,7 тыс. руб., при этом по 848 МИП из числа, по которым представлены данные, была показана нулевая прибыль («0»), 84 МИП показали убыток, общий объем которого составил 164 133,0 тыс. руб. (1954,0 тыс.руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения убытка).

Среднее значение прибыли в расчете на одно МИП из тех, по которым была предоставлена информация, в 2022 г. составило 1274,4 тыс. руб. (с показанной нулевой прибылью), среднее значение прибыли на одно МИП из числа показавших ненулевую прибыль составило 5331,0 тыс. руб.

Структура прибыли в распределении по видам деятельности в соответствии с данными анкетирования представлена на рис. 7.

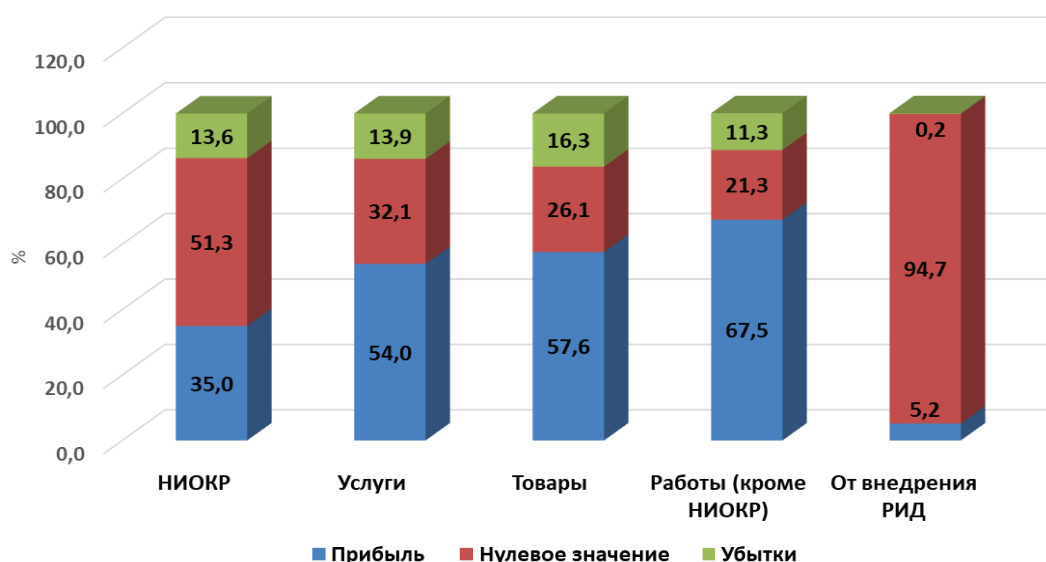


Рис. 7. Структура чистой прибыли в распределении видов деятельности МИП

Важнейший показатель экономической деятельности МИП — прибыль от внедрения РИД, что является основной целью их создания и характеризует степень инновационной деятельности.

Прибыль от внедрения РИД за 2022 г. показали 31 МИП (2,5 %), объем прибыли по этому показателю составил 95 253,2 тыс. руб. (3073,0 тыс. руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения). Среднее значение прибыли из общего числа принявших участие в мониторинге по данному показателю составило 76,4 тыс. руб. на одно МИП.

Это говорит о том, что МИП недостаточно уделяют внимания основной деятельности, регламентированной законодательством, по практическому использованию (внедрению) РИД.

На рис. 8 представлены процент прибыльных МИП из числа предоставивших сведения по данному вопросу (правая ось) и средний размер чистой прибыли в тыс. руб., рассчитанный по прибыльным МИП (левая ось), в разрезе видов деятельности. Наименьший размер чистой прибыли наблюдается в сфере реализации «Услуги». Высок процент чистой прибыли по виду деятельности «Работы (кроме НИОКР)».

#### Анализ использования ХО и ХП инфраструктуры учредителя

В 2022 г. лишь 149 (из 1247, 12,0 %) МИП арендуют площади для своей деятельности. Из числа МИП, арендующих площади и показавших ненулевые значения, средняя площадь аренды составила 266,0 м<sup>2</sup> на одно арендующее площади МИП, причем 61,7 % из них арендуют площадь менее 50 м<sup>2</sup> (рис. 9).

Кроме того, анализ данных мониторинга показал, что из 1247 МИП, по которым внесены сведения, только 136 (11,0 %) МИП в 2022 г. используют в своей деятельности оборудование учредителя, а остальные МИП его не используют.

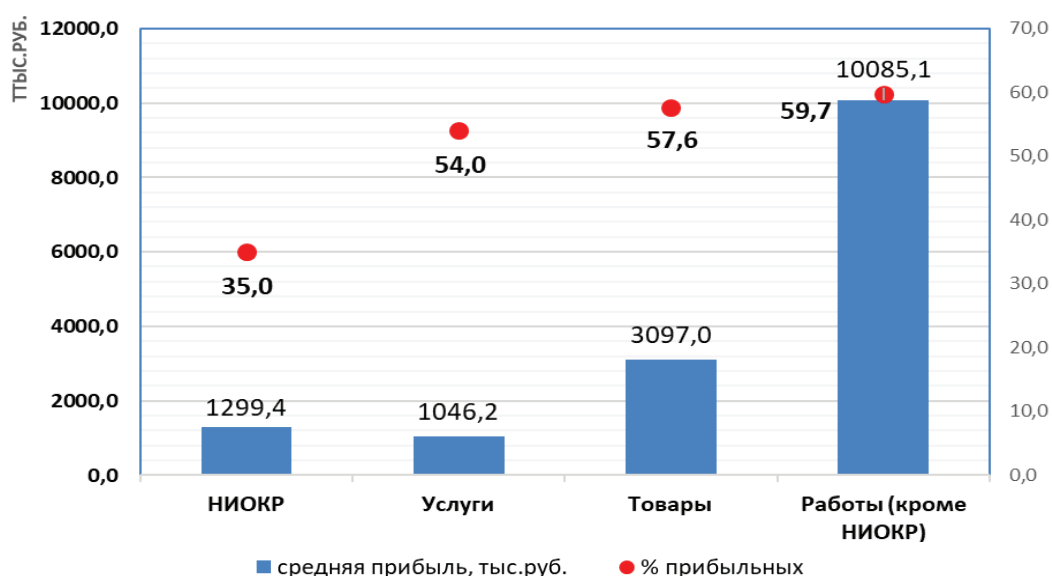


Рис. 8. Сведения о средней чистой прибыли МИП

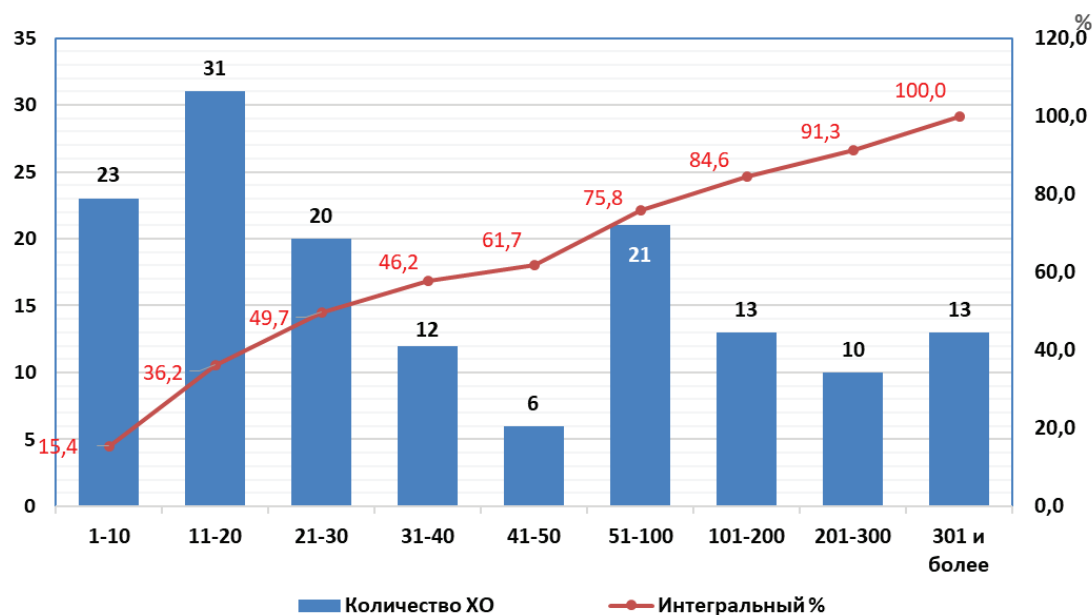


Рис. 9. Информация о размере площадей, арендуемых МИП у учредителей

Из данных мониторинга следует, что 148 из 1247 МИП (12,0 %) в той или иной степени в 2022 г. используют инновационную инфраструктуру или иную форму поддержки со стороны региона, в том числе:

- льготную аренду помещений, оборудования;
- оказание образовательных услуг;
- предоставление информационной поддержки;
- предоставление консультационной поддержки, содействие в формировании проектной документации;

- формирование спроса на инновационную продукцию;
- финансовое обеспечение, в том числе: субсидии, гранты, кредиты, займы, гарантии, взносы в уставный капитал;
- предоставление консультационных и юридических услуг;
- поддержку экспорта;
- предоставление льгот по уплате налогов;
- безвозмездное предоставление оборудования и помещений.

**Анализ результатов интеллектуальной деятельности, созданных хозяйственными обществами и хозяйственными партнерствами, и проектов с их использованием**

В мониторинге также запрашивалась информация о количестве РИД, созданных МИП в 2022 г. Из 1247 МИП, сведения о которых были представлены в мониторинге, 164 МИП показали создание 609 РИД, что составляет 0,5 РИД на одно МИП в целом, или 3,7 РИД на одно МИП из числа создавших и показавших ненулевое значение.

Число проектов, выполненных МИП в 2022 г. с использованием РИД, составило 3220. Эти проекты выполнили 123 МИП из 1247, что составило 10,0 %.

**Анализ объемов средств учредителю за право использования РИД, отчислений (дивиденды) учредителю, средств, полученных при выходе учредителя и при ликвидации ХО и ХП**

В 2022 г. объем средств, перечисленных учредителям от 115 (9,2%) МИП за право использования РИД, внесенных в уставные (складочные) капиталы МИП, составил 1 133 836,6 тыс. руб., или 9859,4 тыс. руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения.

За 2022 г. 60 (4,8 %) МИП также перечислили учредителям 225 949,3 тыс. руб. в качестве дивидендов (3765,8 тыс. руб. на одно МИП из числа показавших ненулевые значения).

Как уже отмечалось, в 2022 г. в связи с отменой льгот по уплате МИП страховых платежей значительная их часть была ликвидирована или учредитель вышел из них. При этом учредитель имеет право на выплаты, предусмотренные законодательством.

В соответствии с п. 2 ст. 14 и п. 6.1 ст. 23 Федерального закона от 08.02.1998 № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью» [5] в связи с выходом участника Общество должно выплатить вышедшему участнику действительную стоимость его доли, которая соответствует части стоимости чистых активов Общества, пропорциональной размеру этой доли. Она определяется по данным бухгалтерской отчетности Общества за последний отчетный период, предшествующий дате перехода к нему доли вышедшего участника. То есть при выходе учредитель получает не то, что он внес в качестве вклада, — он получает действительную стоимость доли деньгами или, если он согласен, иное имущество на ту же стоимость.

Иными словами, участнику его вклад не возвращается. Он мог внести в качестве вклада в уставный капитал 10 млн руб., но если Общество работало с убытками, у него сформировались мизерные чистые активы, например в 100 руб., то участник при выходе получает не свой вклад в 10 млн руб., а пропорциональную его доле часть от 100 руб.

Или, наоборот, если у Общества сформировались чистые активы в 100 млн руб., участник получает при выходе пропорциональную его доле часть от 100 млн руб.

Также за 2022 г. учредителям были перечислены от 5 (0,4 %) МИП 4071,0 тыс. руб. в соответствии с законодательством Российской Федерации за выход учредителя из МИП, и от 1 (0,1 %) ликвидированного МИП учредителем было получено 29,0 тыс. руб.

**Основные выводы**

Мониторинг экономической деятельности МИП в 2023 г. показал рост количества научно-технических заделов (технологий) для коммерциализации через механизм создания МИП. Выявлены завершенные научные разработки, наиболее готовые к созданию инновационных продуктов, что окажет положительное влияние как на инновационную деятельность МИП, так и на социальную сферу.

Разработчиками технологий — вузами и научными учреждениями указаны проблемные лаборатории, кафедры, технопарки, инжиниринговые центры, студенческие стартапы, другие инфраструктурные подразделения, а также МИП.

Из числа МИП, по которым были предоставлены данные за 2022 г., 25,4 % (317 из 1247 МИП) получили ненулевую прибыль. Важнейшим показателем инновационной деятельности МИП и основной целью их создания является прибыль от внедрения РИД, которая также была показана по ряду МИП.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### **Список литературы**

1. Федорков В.Ф., Турко Т.И., Смирнов А.И., Одинцова Н.Н., Родионова Г.Г., Тимохин А.А. Анализ экономической деятельности малых инновационных предприятий, созданных в научно-образовательной сфере // *Инноватика и экспертиза*. 2023. Вып. 2 (36). С. 10–23.
2. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике». URL: <http://www.consultant.ru/online> (дата обращения: 24.09.2024).
3. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru/online> (дата обращения: 24.09.2024).
4. Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru/online> (дата обращения: 24.09.2024).
5. Федеральный закон от 08.02.1998 № 14-ФЗ «Об обществах с ограниченной ответственностью». URL: <http://www.consultant.ru/online> (дата обращения: 24.09.2024).

### **References**

1. Fedorkov V.F., Turko T.I., Smirnov A.I., Odintsova N.N., Rodionova G.G., Timokhin A.A. (2023) *Analiz ekonomicheskoy deyatel'nosti malykh innovatsionnykh predpriyatiy, sozdannykh v nauchno-obrazovatel'noy sfere* [Analysis of economic activity of small innovative enterprises created in the scientific and educational sphere] *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and expert examination]. Issue 2 (36). P. 10–23.
2. *Federal'nyy zakon ot 23.08.1996 No. 127-FZ «O nauke i gosudarstvennoy nauchno-tekhnicheskoy politike»* [Federal Law of 23.08.1996 No. 127-FZ «On Science and State Scientific and Technical Policy»]. Available at: <http://www.consultant.ru/online> (date of access: 24.09.2024).
3. *Federal'nyy zakon ot 29.12.2012 No. 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal Law No. 273-FZ of December 29, 2012 «On Education in the Russian Federation»]. Available at: <http://www.consultant.ru/online> (date of access: 24.09.2024).
4. *Federal'nyy zakon ot 24.07.2007 No. 209-FZ «O razvitii malogo i srednego predprinimatel'stva v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal Law No. 209-FZ of 24.07.2007 «On the development of small and medium-sized businesses in the Russian Federation»]. Available at: <http://www.consultant.ru/online> (date of access: 24.09.2024).
5. *Federal'nyy zakon ot 08.02.1998 No. 14-FZ «Ob obshchestvakh s ogranichennoy otvetstvennost'yu»* [Federal Law No. 14-FZ dated 08.02.1998 «On Limited Liability Companies»]. Available at: <http://www.consultant.ru/online> (date of access: 10.25.2024).

## ЭКСПЕРТИЗА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ОБОБЩЕННОЙ МЕТОДИКИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

**Н.А. Дивуева**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, [tus@extech.ru](mailto:tus@extech.ru)

**Н.А. Лукашева**, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. экон. наук, [nal@extech.ru](mailto:nal@extech.ru)

Рецензент: В.И. Волков, ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт «Центр», д-р экон. наук, [vyachesl.volkov@mail.ru](mailto:vyachesl.volkov@mail.ru)

*В статье рассмотрена совокупность взаимосвязанных методов и методик, обеспечивающих системность организации экспертной работы. Предложена обобщенная методика организации и проведения научно-технической экспертизы которая может найти применение в подходах к разработке соответствующих технологических процессов в других организациях, проводящих такого рода экспертизу.*

**Ключевые слова:** научно-техническая экспертиза, методические рекомендации, экспертные технологии, подбор экспертов, Федеральный реестр экспертов научно-технической сферы, критериально-оценочная система.

### APPROACH TO THE FORMATION OF A GENERALIZED METHODOLOGY FOR ORGANIZING AND CONDUCTING SCIENTIFIC AND TECHNICAL EXPERTISE

**N.A. Divueva**, Chief of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics, [tus@extech.ru](mailto:tus@extech.ru)

**N.A. Lukasheva**, Deputy Chief of Department, SRI FRCEC, Doctor of Economics, [nal@extech.ru](mailto:nal@extech.ru)

*The article considers a set of interrelated methods and techniques that ensure the systematic organization of expert work. A generalized methodology for organizing and conducting scientific and technical expertise is proposed, which can be used in approaches to the development of appropriate technological processes in other organizations conducting this kind of expertise.*

**Keywords:** scientific and technical expertise, methodical recommendations, expert technologies, selection of experts, Federal Register of experts of scientific and technical sphere, criterion-evaluation system.

#### Введение

Государственная научно-техническая экспертиза служит составной частью механизма формирования и реализации научно-технической и инновационной политики государства. Важнейшим принципом научной и научно-технической экспертизы является системность организации экспертной работы и ее нормативно-методического обеспечения [1, 2, 3]. Функция методологической базы организации процесса экспертизы, состоящей из совокупности взаимосвязанных методов и методик, заключается в обеспечении этого принципа.

#### Анализ и результаты исследования

Суть процесса непосредственного проведения экспертизы объекта заключается в аналитической работе исполнителя (эксперта), компетентного, обладающего опытом и квалификацией в определенной области знаний, необходимых для выполнения конкретного экспертного задания [1]. Эта работа основана на использовании методов получения экспертной информации в технологическом процессе научно-технической экспертизы.



Фактически экспертные технологии по способу выражения экспертных мнений включают индивидуальные и групповые (коллективные) методы, личные (очные) или заочные. Заочные методы предполагают формирование экспертного мнения путем интерактивного удаленного заполнения или пересылки анкет [4]. В настоящее время при проведении научно-технической экспертизы инновационных проектов преобладает тенденция к дистанционному опросу экспертов на основе информационных технологий удаленного доступа [5, 6].

Среди устоявшихся форм индивидуальной экспертизы, которые были модифицированы и адаптированы для использования в Информационной системе Федерального реестра экспертов научно-технической сферы (далее – ИС ФРЭ), следует особо отметить метод аналитических экспертных оценок, метод интервью, метод построения сценария [4, 7]. Суть проведенной модификации и адаптации методов получения экспертной информации заключается в разработке анкеты для каждого конкретного объекта экспертизы.

Оценка эксперта методом аналитических экспертных оценок (в форме анкеты) оформляется письменно. Наряду с этим для определения значимости составляющих проблему характеристик, вопросов и задач обычно используют метод ранжирования (предпочтения).

Метод интервью в рамках ИС ФРЭ используется при проведении опросов экспертов по актуальным вопросам развития науки, технологий и техники и предполагает разработку опросных анкет. Для получения наилучших результатов анкета должна охватывать наиболее существенные вопросы, а также быть достаточно короткой, чтобы ее можно было заполнить в имеющееся у респондентов время. При этом источником необъективности собранной информации могут выступать не только субъективность заполнения анкеты или непредставительность аудитории, но и неточность или неоднозначность поставленных вопросов.

Групповые методы позволяют участникам взаимодействовать друг с другом во время проведения анализа. Информация может собираться в письменном виде или устно, например в целевых группах обсуждения. В обоих случаях успешность анализа зависит от компетентного лидерства (руководства) и от того, насколько участники обладают знаниями и желанием активно участвовать в интерактивном групповом процессе [8].

Данные методы, адаптированные применительно к ИС ФРЭ, используются либо в режиме удаленного доступа, либо в форме целевого группового интервью, либо в форме номинальной или неформальной группы (фокус-группы).

При проведении интервью целевых групп, кроме разработки схемы вопросов, системы подбора экспертов и планирования ресурсов, чрезвычайно важными являются способы направления обсуждения в интервью, анализа данных и подготовки отчета.

Номинальная группа может эффективно применяться для генерации возможных тем инновационных проектов. Групповой подход содержит следующие стадии, важные для формирования методического обеспечения научно-технической экспертизы:

- определение задачи и формулировка задания;
- генерация предложений;
- презентация идей, которые подготовили участники мероприятия;
- обобщение результатов путем уточнения идей, ранжирования, общего обсуждения и голосования.

Неформальный групповой подход базируется на использовании вторичных источников, которые можно охарактеризовать как «информацию, собранную для другой цели». Например, источники вторичных данных могут включать материалы предыдущих исследований, а также научные отчеты.

Допустимы также комбинированные формы, которые сочетают различные процедуры поиска данных.

Рассматривая экспертные технологии, применяемые в инновационной сфере, важно определить их возможности. Сложный, подчас уникальный состав задач в сочетании с исключительной широтой и многообразием проблем, поддающихся экспертному решению, подтверждает положение о том, что эффективность использования экспертных технологий зависит от характера исследуемых с их помощью вопросов.

Анализ практики экспертно-аналитической деятельности ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, связанной с экспертизой инновационных проектов, позволяет говорить о том, что в задачах сопровождения конкурсной деятельности наибольшими возможностями для вскрытия сути проблемы обладают методы «индивидуальных интервью», отличающиеся, при прочих равных условиях, гибким и эффективным сценарием проведения. Особенно ярко это свойство индивидуальных методов проявляется в случае интервью с ключевыми экспертами, обладающими по сравнению с обычными участниками более полным набором знаний о предметной области.

В подтверждение тезиса о необходимости соответствия экспертных технологий характеру решаемой проблемы необходимо отметить, что для таких глобальных задач, как, например, выделение состава (отраслевых или региональных) приоритетных направлений научно-технической деятельности, по-видимому, целесообразно использовать групповые методы. Например, приемлемой для этих целей формой может быть научная дискуссия, организованная в виде форума или сессии в ИС ФРЭ.

При проведении коллективной генерации идей конструктивная оценка предложений обычно осуществляется позднее. При этом возможность выявления новых подходов к решению задачи возрастает при увеличении количества выдвигаемых идей. Специалисты оценивают оптимальную по продуктивности численность группы участников сессии коллективной генерации идей в 10–15 участников [3].

Часто масштабы предметного (или регионального) охвата решаемой задачи способны затруднить организацию процедуры очного опроса по причине необходимости привлечения значительного числа авторитетных специалистов из научного сообщества. В этом случае наиболее реальной формой проведения экспертных мероприятий является заочное (как правило, многошаговое) анкетирование, не обладающее упомянутыми выше преимуществами очных форм взаимодействия участников, но органично вписывающееся в современную идеологию дистанционного интерактивного сбора данных с помощью глобальной сети.

Таким образом, эксперт изучает и анализирует представленный ему объект, формирует свою оценку данного объекта, готовит и передает организатору свое экспертное заключение.

Экспертное заключение научно-технической экспертизы — документ, подготовленный исполнителем (экспертом), содержащий основные выводы по объекту экспертизы [1]. Заключение, подготовленное каждым исполнителем экспертизы, представляется организатору, который проводит анализ экспертных заключений, полученных от экспертов, и формирует экспертное заключение для заказчика [2].

Заказчик экспертизы следит за выполнением условий соглашения на проведение научно-технической экспертизы и в случае их исполнения принимает экспертное заключение.

В рамках предлагаемого методического подхода к организации экспертизы исполнителями процедур в ее механизме являются привлекаемые эксперты-аналитики, эксперты-администраторы организатора научно-технической экспертизы и ее организатор.

Цель методического обеспечения процедуры приема материалов на экспертизу состоит в подготовке и принятии решения о целесообразности допуска материалов заявленного объекта к экспертизе [2]. Указанное решение принимается на основе проверки соответствия поступивших материалов установленным требованиям к их комплектности, содержанию и оформлению.

Разрабатывая перечень сведений об объекте экспертизы, содержащий краткую аннотацию, организатор должен исходить из того, что сведения, указанные именно в этом документе, будут служить источником информации эксперту при ответе на поставленные перед ним вопросы.

В зависимости от целей экспертизы (например, отбор инновационных проектов или отбор исполнителей инновационных проектов) на этом этапе могут ставиться особые условия, которым должны удовлетворять объекты экспертизы. Например, в случае отбора инновационных проектов — соответствие объекта экспертизы приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники Российской Федерации, приоритетам научно-технологического раз-

вития Российской Федерации, федеральной целевой программе или принадлежности объекта экспертизы к определенной области знания. Особыми условиями также могут быть, в том числе, сроки реализации объекта экспертизы, запрашиваемый объем финансирования и т. д.

У большинства организаторов экспертизы поступающие на экспертизу материалы подлежат обязательной регистрации и формальной экспертизе, в ходе которой сотрудник организатора проверяет их комплектность, правильность оформления и читаемость электронных форм. При несоответствии объекта экспертизы установленным требованиям (включая особые условия) материалы возвращаются заявителю.

Как правило, поступившие материалы проверяются на наличие уже имеющегося финансирования заявляемого к экспертизе объекта (что связано с двойным финансированием и распределением прав собственности на реализованный объект).

В случае выполнения всех установленных требований материалы объекта экспертизы считаются допущенными к экспертизе и передаются на следующую процедуру. Если материалы объекта не прошли экспертизу по формальным признакам, организатор запрашивает недостающую для проведения экспертизы информацию у заказчика или просит его устранить выявленные недочеты. При отказе заказчика от предоставления недостающей информации организатор вправе отказаться от проведения «неполноценной» экспертизы. Это решение организатора, как правило, оформляется соответствующим документом с обязательным указанием причин отказа [2].

Материалы заявленного объекта подлежат классификации в целях определения значений классификационных признаков, использование которых предусматривается в ходе выполнения последующих процедур.

Необходимо установить требуемые классификационные признаки и определить их значения – как для отбора инновационных проектов, так и для отбора их исполнителей. Предлагается к таким признакам отнести следующие:

- актуальность и значимость проекта;
- масштабность проекта;
- техническую возможность и сроки реализации проекта;
- стоимость реализации проекта, обеспеченность финансовыми ресурсами, бюджетную и коммерческую эффективность;
- необходимость научно-технической продукции, на получение которой направлен проект;
- предметные области знания и приоритеты, охватываемые проектом, влияние ожидаемых результатов на развитие приоритетных отраслей;
- научно-технический задел для реализации проекта, стадию жизненного цикла, на которой находится проект;
- научную, техническую и исполнительскую репутацию организации, предоставляющей проект на экспертизу;
- наличие у потенциального исполнителя проекта финансовых ресурсов, оборудования и других материальных ресурсов, опыта работы по тематике проекта;
- квалификацию ответственного исполнителя и коллектива исполнителей проекта.

Установить предметные области знаний, к которым относится заявленный инновационный проект (исполнитель), можно, используя перечни приоритетных направлений развития науки, технологий и техники и критических технологий, Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) и/или локальные классификаторы организатора экспертизы. При этом необходимо поставить в соответствие кодам ГРНТИ (или локальным кодам организатора) коды специальностей экспертов, необходимых для оценки инновационных проектов, в том числе по номенклатуре специальностей научных работников Высшей аттестационной комиссии (ВАК). По соответствующим локальным классификаторам организатора могут быть определены масштабность, значимость, сроки реализации инновационного проекта и другие признаки.

Обязательно устанавливаются показатели научно-технической деятельности ключевых исполнителей инновационных проектов. Данная процедура является итерационной, т. е. ее повторное выполнение зависит от результатов выполнения процедур, в которых данная информация используется.

Методы отбора экспертов были модифицированы для использования в ФРЭ при формировании пула экспертов для проведения научно-технической экспертизы:

- взаимооценка осуществляется двумя способами. В первом случае каждый кандидат в члены экспертной комиссии оценивает компетентность других экспертов. Второй способ предусматривает проведение оценки качества предполагаемых экспертов аналитической группой, которой поручена организация экспертизы;

- метод самооценки подразумевает, что «определение степени знакомства с предметом экспертизы, компетентности и т. п. в детализированном виде осуществляется самим экспертом»;

- метод «снежного кома» заключается в том, что на множестве  $Q$  определяется «абсолютный авторитет» – такие ученые, чей авторитет не вызывает сомнения. К «абсолютному авторитету» обращаются с просьбой назвать наиболее значимых ученых в его области знаний. К выявленным таким образом специалистам обращаются с подобной просьбой о рекомендации экспертов. Таким образом, число выявленных экспертов растет в геометрической прогрессии, однако процесс завершается на втором-третьем шаге, поскольку количество неформальных экспертов ограничено. Следует отметить, что рассматриваемый метод чувствителен к начальным условиям, т. е. зависит от качества «абсолютного авторитета». Если данное качество не соответствует установленным требованиям, то последующий отбор экспертов теряет смысл;

- документационный метод оценки качества эксперта заключается в анализе различных документальных данных, например таких, как стаж работы, ученая степень, библиометрические показатели, занимаемая должность и т. д.;

- особенность экспериментального метода заключается в отборе экспертов, базирующемся на результатах выполнения конкретных заданий и работ по объекту экспертизы. В том числе учитываются результаты подобных экспертных работ. Объективные оценки компетенции экспертов можно получить путем анализа их научных трудов [9, 10].

Таким образом, проблема оценки компетентности экспертов связана с проблемой измерения знаний. В настоящее время наиболее известны два способа таких измерений – тестирование и аттестация, на которых основан экспериментальный (тестовый) метод.

Очевидно, что успешное применение любой экспертной технологии во многом определяется правильным выбором качественного и количественного состава экспертов, влияющим на точность и надежность экспертных оценок и планируемые расходы на экспертизу. Численный состав экспертной группы должен возрастать при повышении как сложности, так и предполагаемой стоимости проекта.

Количество экспертов в группе можно определить путем использования критерия достоверности экспертных оценок и зависимости между числом экспертов в группе и средней групповой ошибкой. Данная задача является задачей условной оптимизации, а именно: получения максимально возможной объективной оценки.

Проведенный анализ опыта организации и проведения научно-технической экспертизы в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ показал, что для проведения качественной и независимой экспертизы инновационных проектов достаточно от 2 до 5 экспертов. При этом в число участников входят: один-три независимых эксперта-аналитика; эксперт-организатор экспертизы; руководитель экспертного подразделения; руководитель экспертной организации (заместитель руководителя по экспертизе).

В данном случае все эксперты работают независимо друг от друга при строгой конфиденциальности их участия в каждой экспертизе. Такая технология проведения экспертизы исключает возможность влияния на мнение экспертов, что в значительной степени повышает достоверность оценок положительных и отрицательных свойств объекта экспертизы.

Экспертиза конкретного инновационного проекта осуществляется в соответствии с принятой организатором экспертизы критериально-оценочной системой. При этом под критериально-оценочной системой понимается совокупность упорядоченных показателей оценки объекта экспертизы.

Организатор экспертизы для отбора инновационных проектов и их исполнителей разрабатывает свои типовые критериально-оценочные системы для групп однородных объектов. В этом случае построение критериально-оценочной системы для оценки конкретного объекта экспертизы будет осуществляться внесением корректировок в уже существующую типовую систему в зависимости от специфики объекта экспертизы, предпочтений заказчика и т. д. Тогда каждая группа показателей будет содержать общие показатели: единые для всех объектов экспертизы, относящихся к данной группе, и специфические, зависящие от вида конкретного объекта.

Типовую критериально-оценочную систему целесообразно формировать исходя из принципа полноты и комплексности экспертного исследования. С учетом рассмотренных выше классификационных признаков для отбора инновационных проектов предлагается инвариантная к тематике инновационного проекта критериально-оценочная система, включающая оценки по трем группам интегральных показателей: актуальность, реализуемость, стоимость.

Для оценки инновационных проектов предлагается номенклатура показателей, приведенная в табл. 1.

Таблица 1

**Номенклатура показателей оценки объектов экспертизы**

Группы показателей экспертной оценки	Наименование показателей оценки
Актуальность инновационного проекта. Основные ожидаемые научные и научно-технические результаты (продукция), которые будут получены исполнителем	Масштаб решаемой проблемы: – характеристика проблемы, на решение которой направлены предлагаемые исследования; – влияние исследований на решение проблемы, преодоление технических, технологических, ресурсных, экологических и иных ограничений; – масштаб возможного использования результатов исследований; – основные технические показатели продукции и услуг, назначение (область применения), ближайшие рыночные аналоги; – научная значимость инновации (вклад в науку); – прикладная значимость (вклад в технику); – социальная значимость (вклад в экономику); – эффект от планируемого использования результатов исследований для отрасли; – соответствие требованиям международных стандартов (к подобной продукции)
Реализуемость инновационного проекта потенциальным исполнителем. Оценка научного (научно-технического) задела, используемого для реализации проекта. Оценка научно-технического уровня исполнителя	Научно-техническое обеспечение проекта: – имеющийся научно-технический и технологический задел; – научная обоснованность; – ресурсное, в том числе финансовое, обеспечение проекта; – востребованность результатов реализации проекта государством и бизнес-сообществом; – обоснованность методов решения поставленной задачи; – квалификация и опыт исполнителей и соисполнителей по данной тематике проекта; – квалификация и опыт менеджеров проекта; – наличие необходимой технической и материальной базы (перечень уникального и серийного оборудования, используемого при выполнении инновации);

Окончание таблицы 1

Группы показателей экспертной оценки	Наименование показателей оценки
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сроки реализации проекта;</li> <li>– перспективы развития научно-технического задела до стадии готовности к практическому применению;</li> <li>– сроки готовности результатов к практическому применению;</li> <li>– риски осуществимости предлагаемых научно-технических подходов</li> </ul>
<p>Стоимость реализации инновационного проекта.</p> <p>Оценка рыночного потенциала проекта</p>	<p>Бюджетная и коммерческая эффективность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– финансовые затраты на реализацию проекта (бюджетные и внебюджетные);</li> <li>– планируемый экономический эффект от использования ожидаемых результатов исследований;</li> <li>– сопоставимость социально-экономического эффекта от ожидаемых результатов исследований с бюджетными вложениями в выполнение исследований;</li> <li>– принадлежность имущественных прав на инновационную научно-техническую продукцию;</li> <li>– охраноспособность научно-технической продукции;</li> <li>– патентная чистота объектов интеллектуальной собственности, применяемых в научно-технической продукции;</li> <li>– необходимость и стоимость обязательного подтверждения соответствия результатов требованиям к продукции (сертификация);</li> <li>– необходимость и стоимость проведения обязательной экологической экспертизы результатов;</li> <li>– прогнозируемый спрос на инновационные результаты исследований и разработок;</li> <li>– прогнозируемая цена продукции и услуг;</li> <li>– потенциальная емкость рынка продукта, который может быть создан с использованием результатов исследований</li> </ul>

Что касается оценки исполнителей инновационных проектов, то для ее осуществления предлагается номенклатура показателей, приведенная в табл. 2.

При сопоставлении конкурсных инновационных проектов и их исполнителей по одной группе показателей определяется предпочтительность проекта и исполнителя по данной группе показателей с помощью оценочных шкал. Все выводы, сделанные в экспертном заключении, как правило, имеют количественную оценку и качественное обоснование.

Получение оценки конкурсного показателя в виде интегрального показателя (численного значения) позволяет:

- установить «пороги» (значения, ниже которых конкурсные проекты инноваций или исполнителей инноваций не рассматриваются) как по интегральному показателю, так и по любому отдельному показателю оценки;

- расположить оценочные конкурсные инновационные проекты или исполнителей по уровню предпочтительности (рейтингу).

После сопоставительного анализа формируется сводное экспертное заключение, которое является выходной формой научно-технической экспертизы [2]. В нем содержатся аргументированные рекомендации для заказчика.

Таким образом, механизм организации научно-технической экспертизы предусматривает выполнение следующих операций: выбор типовой критериально-оценочной системы, ее корректировку в зависимости от специфики заявленного объекта.

В случае экспертизы инновационных проектов для выбора типовой критериально-оценочной системы необходимо установить принадлежность объекта экспертизы к определенной

группе однородных объектов, используя значения соответствующих классификационных признаков (например, инновации в виде: приоритетного направления научно-технологического развития, научно-технической программы, инновационного проекта, результата научно-технической деятельности).

Таблица 2

**Номенклатура показателей оценки исполнителей инновационных проектов**

Группы показателей экспертной оценки	Наименование показателя оценки
Технические характеристики инновационного проекта, создаваемого исполнителем	Предложения по методам и способам решения задач; соответствие состава создаваемой научно-технической продукции требованиям технического задания; предложения по достижению технико-экономических требований
Профессиональная репутация и уровень компетентности исполнителя, квалификация коллектива исполнителей	Сведения о кадровом составе исполнителя, в том числе о наличии в нем докторов и кандидатов наук, специалистов с высшим образованием без ученой степени; о наличии кадров высшей квалификации в коллективе исполнителей, определяющих потенциальную успешность реализации проекта (в том числе докторов и кандидатов наук, инженерно-технических работников, преподавателей вузов); о наличии публикаций по результатам работ в предметной области и индексе цитирования
Опыт выполнения исполнителем работ в предметной области	Информация о количестве и объемах финансирования работ в предметной области в рамках федеральных, региональных, ведомственных целевых программ и внепрограммных мероприятий; характеристика успешности и уровень проведенных работ (оценка полученных результатов научным сообществом; награды, премии, дипломы, в том числе за участие в выставках; отзывы заказчиков работ); полученные ранее результаты интеллектуальной деятельности, представляющие собой задел по предметной области и способствующие снятию рисков невыполнения работы
Цена работ по созданию проекта	Оценка снижения цены, предложенной исполнителем, по сравнению с установленной начальной (максимальной) ценой
Сроки (периоды) выполнения работ	Оценка срока (периода) выполнения работ, в течение которого исполнитель должен выполнить работы

При осуществлении корректировки типовой критериально-оценочной системы, как при отборе исполнителей инноваций, так и при отборе инновационных проектов, необходимо:

- уточнить общие показатели оценки для конкретного объекта;
- установить специфические показатели оценки и их оценочные шкалы;
- установить критические значения (пороги) по избранным показателям оценки.

На этапе выбора методов получения и обработки экспертной информации предлагается определять и устанавливать:

- основные предметные области знания, к которым относится заявленный объект;
- необходимое количество экспертов для оценки объекта экспертизы по представленной информации и принятым показателям оценки с учетом особенностей его экспертизы и стоимости экспертных работ;
- необходимость привлечения к проведению экспертизы заявленного объекта других экспертных организаций;
- необходимость выезда экспертов для проведения экспертизы в организации-исполнители инновационного проекта;
- методы и процедуры получения информации от экспертов;
- стоимость организации и проведения экспертизы заявленного объекта.

Процедура разработки технического задания (ТЗ) на экспертизу является неотъемлемой частью договора на проведение экспертных работ между организатором экспертизы и независимым экспертом. Рекомендуется, чтобы ТЗ на экспертизу содержало следующие разделы:

- наименование и шифр заявленного объекта;
- реестр документов, передаваемых на экспертизу;
- сроки проведения экспертизы;
- требования к проведению экспертизы;
- необходимые характеристики экспертного заключения;
- регламент приемки работы.

В случае необходимости могут быть введены другие разделы и дополнения.

Рекомендуется к ТЗ прилагать документы, разработанные организатором экспертизы для получения информации от эксперта, например анкету-вопросник, содержащую показатели оценки объекта и оценочные шкалы, примерную форму экспертного заключения и, в случае необходимости, другие формы для заполнения.

В качестве требований к проведению экспертизы могут быть указаны, например, следующие: конфиденциальность документов по заявленному объекту, отсутствие контактов с исполнителями, ориентация на рекомендуемые шкалы оценок и т. д.

В выполнении процедуры проведения экспертизы объекта участвуют отобранные эксперты-аналитики и эксперт-администратор.

Данная процедура состоит из следующих операций:

- получение материалов по объекту экспертизы;
- изучение объекта экспертизы;
- исследование объекта экспертизы;
- оформление выводов по объекту экспертизы.

Каждый независимый эксперт изучает объект экспертизы, в том числе устанавливает достаточность информации, содержащейся в предоставленных материалах для оценки объекта по установленным в ТЗ показателям.

При недостаточности информации эксперт-аналитик запрашивает недостающие сведения у эксперта-администратора, составившего ТЗ, и оговаривает срок, в течение которого дополнительные материалы (сведения) должны быть получены. Независимые эксперты исследуют объект экспертизы, соблюдая требования, установленные в ТЗ.

Если информация для ответа на поставленный в ТЗ (экспертной анкете) вопрос так и не была предоставлена в полном объеме, эксперт-аналитик по согласованию с экспертом-администратором либо не отвечает на него, либо отвечает исходя из имеющихся данных.

Эксперты-аналитики оформляют свои выводы в соответствии с требованиями, установленными в ТЗ, и передают их эксперту-администратору.

Передаваемые эксперту материалы по заявленному объекту являются конфиденциальными сведениями. Эксперт обязуется не использовать полученные сведения в личных интересах или передавать их другой заинтересованной стороне. При невозможности выполнения этого требования эксперт должен отказаться от участия в экспертизе данного объекта.

Итоговое экспертное заключение является конечным документом, передаваемым заказчику экспертизы. Как показала практика, итоговое экспертное заключение должно содержать следующие разделы: вводную часть, существо проекта, результаты экспертизы, выводы и рекомендации [2]. Как правило, во вводной части указываются: наименование проекта; цель работы; наименование заявителя проекта; исполнители работ; сроки выполнения работ; объем запрашиваемого финансирования. По сути проекта указываются: краткая характеристика заявленного объекта; особенности разработки и ожидаемые результаты; обстановка в указанной сфере в государстве и за рубежом. Далее приводятся результаты обобщенных оценок заявленного объекта, излагаются выводы и даются рекомендации для принятия решений.

Заключительным этапом проведения экспертизы является формирование экспертом-администратором на основе обобщения суждений независимых экспертов-аналитиков, привлекаемых к экспертизе конкретного заявленного объекта, итогового экспертного заключения.



На основе рассмотренных особенностей и процедур механизма организации и проведения научно-технической экспертизы предложена обобщенная методика, включающая компоненты, представленные на рис. 1.



**Рис. 1. Обобщенная методика организации и проведения научно-технической экспертизы в процессе отбора инновационных проектов**

### Заключение

В рамках формирования предлагаемой обобщенной методики, состоящей из совокупности взаимосвязанных методов и методик, проведен анализ и предложены методы отбора и формирования пула экспертов для проведения научно-технической экспертизы инновационных проектов с привлечением ФРЭ, предложены методы получения и обработки экспертной информации при проведении экспертно-аналитических исследований с привлечением ФРЭ, предложена инвариантная к тематике инновационного проекта иерархическая критериально-оценочная система, включающая группы показателей оценки, номенклатуру показателей оценки по группам.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### Список литературы

1. «О научной и научно-технической экспертизе»: Модельный закон (принят на 22-м пленарном заседании МПА государств – участников СНГ, пост. № 22-17 от 15.11.2003) // Информ. бюл. Межпарламентской ассамблеи государств – участников СНГ. М., 2004. № 33. С. 273–290.
2. Белоусов В.Л., Муравьев А.В., Муравьева М.А. Стандартизация услуг деятельности Федерального государственного учреждения «Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы» (ФГУ НИИ РИНКЦЭ) // Инноватика и экспертиза. Научные труды ФГУ НИИ РИНКЦЭ. М.: ФГУ НИИ РИНКЦЭ. 2008. Вып. 1(2). С. 103–106.
3. Волков В.И., Трайнев В.А. Информационно-аналитические методы экспертных оценок в системах управления и образования: учеб. пособие. М.: ВИНТИ, 1996. 175 с.

4. Волков В.И. Методологическое обеспечение комплексной государственной экспертизы целевых программ и инвестиционно-инновационных проектов: дис. д-ра экон. наук: 08.00.05 / В.И. Волков. М.: 2004. 391 с.
5. Дивуева Н.А., Гусев Ю.В. Моделирование организационно-методического обеспечения экспертно-аналитической поддержки управления отбором инновационных проектов // Финансовая экономика. 2020. № 4. С. 360–366.
6. Миронов Н.А., Марышев Е.А., Дивуева Н.А. Актуальные вопросы информационного обеспечения экспертно-аналитических исследований в системе подготовки научно-технических документов в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства развития // Инноватика и экспертиза. 2019. Вып. 1 (26). С. 221–229.
7. Литвак Б.Г. Экспертная информация. Методы получения и анализа / Б.Г. Литвак. М.: Радио и связь, 1982. 184 с.
8. Сидельников Ю.В. Технология экспертного прогнозирования: [учеб. пособие]. Ю.В. Сидельников М.: Доброе слово, 2004. 284 с.
9. Бурков Е.А., Карпачевский А.В., Падерно П.И. Оценка компетентности экспертов на основе результативности их участия в экспертизах // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2011. № 10. С. 38–43.
10. Тихомиров Ю.А. Теория компетенции. М.: Юринформцентр, Изд. г-на Тихомирова М.Ю., 2004. 355 с.

## References

1. «O nauchnoy i nauchno-tekhnicheskoy ekspertize»: Model'nyy zakon (prinyat na 22-m plenarnom zasedanii MPA gosudarstv – uchastnikov SNG, post. No. 22-17 ot 15.11.2003) [On scientific and scientific-technical expertise: Model Law (adopted at the 22nd plenary session of the IPA of the CIS member states, post. No. 22-17 of 15.11.2003)] Inform. byul. Mezhpapamentnskoj assamblei gosudarstv – uchastnikov SNG [Inform. bulletin. Interparliamentary Assembly of the CIS Member States]. 2004. No. 33. Moscow. P. 273–290.
2. Belousov V.L., Muravyev A.V., Muravyeva M.A. (2008) Standartizatsiya uslug deyatel'nosti FGU NII RINKTsE [Standardization of services of the SRI FRCEC] Innovation and Expertise [Innovation and Expert Examination]. Issue 1(2). Moscow. P. 103–106.
3. Volkov V.I., Trainev V.A. (1996) Informatsionno-analiticheskie metody ekspertnykh otsenok v sistemakh upravleniya i obrazovaniya. Ucheb. posobie [Information-analytical methods of expert evaluations in management and education systems. Textbook] VINITI [VINITI]. Moscow. 175 p.
4. Volkov V.I. (2004) Metodologicheskoe obespechenie kompleksnoy gosudarstvennoy ekspertizy tselevykh programm i investitsionno-innovatsionnykh proektov [Methodological support for comprehensive state expertise of targeted programs and investment and innovation projects] Diss. d-ra ekon. nauk [Ph D dissertation].
5. Divueva N.A., Gusev Yu.V. (2020) Modelirovanie organizatsionno-metodicheskogo obespecheniya ekspertno-analiticheskoy podderzhki upravleniya otborom innovatsionnykh proektov [Modeling of organizational and methodological support of expert-analytical support for the management of innovative projects selection] Finansovaya ekonomika [Financial Economics]. No. 4. P. 360–366.
6. Mironov N.A., Maryshev E.A., Divueva N.A. (2019) Aktual'nye voprosy informatsionnogo obespecheniya ekspertno-analiticheskikh issledovaniy v sisteme podgotovki nauchno-tekhnicheskikh dokumentov v interesakh obespecheniya oborony strany i bezopasnosti gosudarstva razvitiya [Actual issues of information support of expert-analytical research in the system of preparation of scientific and technical documents in the interests of national defense and security of the development state] Innovatika i ekspertiza [Innovation and Expert Examination] No. 1 (26). P. 221–229.
7. Litvak B.G. (1982) Ekspertnaya informatsiya. Metody polucheniya i analiza [Expert information. Methods of obtaining and analysis] Radio i svyaz' [Radio and Communications]. Moscow. 184 p.
8. Sidelnikov Yu.V. (2004) Tekhnologiya ekspertnogo prognozirovaniya. Ucheb. posobie [Technology of expert forecasting. Textbook] Dobroe slovo [Good word]. Moscow. 284 p.
9. Burkov E.A., Karpachevsky A.V., Paderno P.I. (2011) Otsenka kompetentnosti ekspertov na osnove rezul'tativnosti ikh uchastiya v ekspertizakh [Assessment of experts' competence based on the effectiveness of their participation in examinations] Izvestiya SPbGETU «LETI» [Izvestiya SPbSETU «LETI»]. Issue 10. P. 38–43.
10. Tikhomirov Y.A. (2004) Teoriya kompetentsii [Theory of competence] Yurinformsentr, Izdanie g-na Tikhomirova M.Yu. [Yurinformsentr, Publishing house of Tikhomirov M.Y.]. Moscow. 355 p.

## НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСНОГО ОТБОРА КРУПНЫХ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

**Н.А. Миронов**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, [namir@extech.ru](mailto:namir@extech.ru)

**М.П. Засько**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, [zasko@extech.ru](mailto:zasko@extech.ru)

**Р.Р. Илющенко**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [renaldi@extech.ru](mailto:renaldi@extech.ru)

**М.В. Сергеев**, гл. аналитик ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, [mvsergeev@extech.ru](mailto:mvsergeev@extech.ru)

**И.М. Сергеев**, ст. аналитик ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [imsergeev@extech.ru](mailto:imsergeev@extech.ru)

Рецензент: В.И. Волков, ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт «Центр», д-р экон. наук, [vyachesl.volkov@mail.ru](mailto:vyachesl.volkov@mail.ru)

*В статье рассмотрены вопросы организационно-технического и информационного сопровождения в 2024 году конкурсного отбора на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития, систематизированы и проанализированы статистические данные о представленных на конкурс заявках.*

**Ключевые слова:** конкурсный отбор, крупные научные проекты, приоритетные направления, методология, научно-технологическое развитие, гранты.

## SOME RESULTS OF COMPETITIVE SELECTION OF LARGE SCIENTIFIC PROJECTS IN PRIORITY AREAS OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

**N.A. Mironov**, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, [namir@extech.ru](mailto:namir@extech.ru)

**M.P. Zasko**, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, [zasko@extech.ru](mailto:zasko@extech.ru)

**R.R. Pyushchenko**, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, [renaldi@extech.ru](mailto:renaldi@extech.ru)

**M.V. Sergeev**, Chief Analyst, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, [mvsergeev@extech.ru](mailto:mvsergeev@extech.ru)

**I.M. Sergeev**, Senior Analyst, SRI FRCEC, [imsergeev@extech.ru](mailto:imsergeev@extech.ru)

*The article deals with the issues of organizational, technical and informational support in 2024 of the competitive selection for granting grants in the form of subsidies from the federal budget to conduct major scientific projects in priority areas of scientific and technological development, systematized and analyzed statistical data on the applications submitted to the competition.*

**Keywords:** competitive selection, large scientific projects, priority directions, methodology, scientific and technological development, grants.

### Введение

Крупные научные проекты по приоритетным направлениям научно-технологического развития (далее — КНП) являются инструментом государственной поддержки направлений для формирования научного задела устойчивого и долгосрочного развития Российской Федерации, определяемых Российской академией наук, за счет эффективной реализации фундаментальных научных исследований [1].

Реализация КНП осуществляется в рамках ведомственного проекта Минобрнауки России «Развитие институтов грантовой поддержки исследователей, научных и творческих коллек-

тивов» Государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» по Постановлению Правительства Российской Федерации от 27.12.2019 № 1902 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития» (далее – Правила) [2].

Конкурсный отбор был направлен на выявление таких КНП, которые в ходе их реализации позволяют получить новые, соответствующие мировому уровню результаты фундаментальных исследований, в целях создания на их основе научного задела для разработки прорывных технологий, способных дать ответы на «большие вызовы» [3–5].

О значимости и эффективности государственной поддержки проводимых в рамках КНП исследований свидетельствуют результаты реализации отобранных по итогам проведенного в 2020 г. первого конкурсного отбора, когда грантовую поддержку получил 41 крупный научный проект [6]. В декабре 2022 г. завершились исследования в рамках первой очереди таких проектов. Благодаря государственным мерам поддержки научных исследований и разработок удалось получить новые результаты в области медицины и биотехнологий, энергетики, новых материалов, информационных и телекоммуникационных технологий, включая разработки в области машинного обучения и искусственного интеллекта. Кроме того, по итогам реализации КНП было опубликовано более 2000 научных статей в ведущих научных изданиях 1-го и 2-го квартилей, защищено 100 докторских и 295 кандидатских диссертаций, получено 165 результатов интеллектуальной деятельности. Научные результаты проектов были представлены на Международных форумах и выставках технологического развития «ТЕХНОПРОМ» в 2022 и 2023 гг. Положительной оценкой выполнения КНП было решение о продолжении исследований по 21 проекту в 2023 г., принятое по результатам проведенной Российской академией наук (РАН) экспертизы итогов их выполнения.

## **1. Анализ основных особенностей нормативно-методического обеспечения проведения конкурса**

В соответствии с Правилами участником конкурса могло быть юридическое лицо, зарегистрированное в Российской Федерации, являющееся научной организацией или образовательной организацией высшего образования, за исключением казенного учреждения, и подавшее заявку на участие в конкурсе на предоставление гранта в форме субсидии из федерального бюджета на проведение крупного научного проекта по приоритетным направлениям научно-технологического развития (далее – заявка на участие в конкурсе, заявка) [2]. Участник конкурса должен был соответствовать требованиям, установленным в Объявлении о проведении конкурса на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития (далее – Объявление) [4]. Для подтверждения требований к участнику конкурса комплект заявки включал 23 вида документов, полный перечень которых был представлен в приложении к Объявлению (далее – приложение к Объявлению) [5].

Впервые проведение конкурса обеспечивалось с использованием портала предоставления мер финансовой государственной поддержки в составе государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет» бюджетной системы Российской Федерации в Информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – ГИИС «Электронный бюджет», Единый портал) по адресу: <https://promote.budget.gov.ru>, а подача заявок на участие в конкурсе на бумажном носителе Объявлением не предусматривалась [7].

В соответствии с Правилами и Объявлением были установлены:

- сроки приема заявок: 23:40 30.11.2023 – 23:59 18.01.2024;
- сроки рассмотрения заявок: 10:00 19.01.2024 – 23:59 29.01.2024.

В течение установленного срока приема заявок на участие в конкурсном отборе поступило 310 заявок.

Конкурсный отбор КНП в соответствии с Правилами проходил в 3 этапа:

- 1-й этап («Валидация») – проверка участника конкурса и заявки на соответствие требованиям, установленным Правилами, Объявлением и приложением к Объявлению;
- 2-й этап («Экспертиза») – экспертиза заявок экспертами РАН по критериям оценки заявки на участие в конкурсе с выставлением баллов по каждому критерию;
- 3-й этап («Определение победителей») – рассмотрение заявок и определение конкурсной комиссией победителей конкурса по результатам экспертизы заявок.

Валидация всех 310 поданных на конкурс заявок осуществлялась силами экспертов Федерального реестра экспертов научно-технической сферы и сотрудников ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ в срок 10 рабочих дней, установленный Объявлением.

В соответствии с установленными приложением к Объявлению требованиями основаниями для отклонения заявки на участие в конкурсе на этапах рассмотрения и оценки заявок являются [5]:

- а) несоответствие участника конкурса требованиям, установленным пунктом 14 Правил (пункт 2.4.13 Приложения к Объявлению);
- б) несоответствие представленных участником конкурса заявки и документов к требованиям заявки, установленных пунктом 15 Правил (пункт 2.4.9 приложения к Объявлению);
- в) недостоверность представленной участником конкурса информации, в том числе информации о месте нахождения и адресе юридического лица;
- г) подача участником конкурса заявки после даты и (или) времени, определенных для подачи заявок;
- д) подача одним участником конкурса двух заявок и более.

В рамках организационного и методического обеспечения экспертов при проведении валидации была разработана форма заключения по результатам входного контроля заявки на участие в конкурсе, включающая 8 показателей оценки оснований для отклонения заявки на основе анализа 17 документов. Заключение содержит общий вывод по результатам входного контроля заявки с указанием основания и причин ее отклонения. На основании заключений экспертов были сформированы и представлены в конкурсную комиссию Минобрнауки России материалы к заседанию по рассмотрению заявок с результатами валидации 310 заявок. Представленные материалы были учтены при формировании протокола рассмотрения заявок на предоставление субсидии.

В процессе валидации в семи заявках были обнаружены несоответствия представленных участниками конкурса сведений и документов требованиям, установленным Правилами.

Таким образом, процесс валидации успешно прошли 303 заявки из 310 представленных на конкурс. Результаты валидации были утверждены конкурсной комиссией 31.01.2024 (протокол № Р-23-075-67362-1-0409) [8].

Экспертиза 303 заявок, допущенных к конкурсу, была выполнена экспертами РАН в период с 31.01.2024 по 27.03.2024 с превышением нормативного срока в 30 рабочих дней в связи с допущенной технической ошибкой (письма РАН исх. № 10110-П-7, № 10110\_Э\_8 и № 10110\_Э\_9) [9–11].

Перечень критериев оценки заявок на участие в конкурсе и их показатели установлены Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2019 № 1902 [2, 5]. Перечень критериев оценки заявки на участие в конкурсе включает три критерия и 21 характеризующий критерии показатель.

В соответствии с установленными приложением к Объявлению требованиями итоговая оценка заявки определялась простым сложением баллов по каждому критерию с учетом их весового значения в общей оценке.

На основании результатов оценки заявок на участие в отборе экспертами РАН был составлен рейтинг заявок, в котором каждой заявке на участие в конкурсе присвоен порядковый номер по мере уменьшения итогового балла заявки на участие в конкурсе.

Результаты экспертизы РАН были рассмотрены и утверждены конкурсной комиссией 27.03.2024 (протокол № И-23-075-67362-1-0409) [12]. Количественные значения оценки заявок по каждому из предусмотренных критериев, итоговые оценки заявок, сведения о порядковом номере, присвоенном каждой заявке на участие в конкурсе, указаны в приложении 1 к протоколу.

Результаты рассмотрения заявок и определения конкурсной комиссией победителей конкурса, с которыми в дальнейшем были заключены соглашения, включая размер предоставляемых средств гранта, приведены в приложении 2 к протоколу № И-23-075-67362-1-0409 [12].

## 2. Статистический анализ конкурсных заявок

Как отмечено выше, общее количество поданных заявок на участие в конкурсе, зарегистрированных на Едином портале, составило 310. Весьма примечательным явился факт широкого участия организаций-заявителей, представляющих различные направления деятельности, ведомства и регионы страны.

Так, основные виды деятельности организаций, подавших заявки, представлены в табл. 2.1. Эти данные показывают, что участие вузов и научных организаций распределилось примерно поровну.

Таблица 2.1

**Основные виды деятельности организаций-заявителей**

Код ОКВЭД 2	Наименование деятельности	Количество заявок
62.01	Разработка компьютерного программного обеспечения	2
71.12	Деятельность в области инженерных изысканий, инженерно-технического проектирования, управления проектами строительства, выполнения строительного контроля и авторского надзора, предоставление технических консультаций в этих областях	1
72.11	Научные исследования и разработки в области биотехнологии	1
72.19	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие	140
72.20	Научные исследования и разработки в области общественных и гуманитарных наук	19
85.22	Образование высшее	142
85.23	Подготовка кадров высшей квалификации	1
86	Деятельность в области здравоохранения	4

Организационно-правовые формы организаций, подавших заявки, представлены в табл. 2.2.

Данные табл. 2.2 наглядно показывают преобладающую роль участия в конкурсе федеральных государственных учреждений (бюджетных и автономных).

Статистический анализ распределения участников конкурса по географическому принципу показывает, что организации, подавшие заявки, представляли все федеральные округа Российской Федерации (рис. 2.1).

Организации, подавшие заявки на участие в конкурсе, представляли 57 регионов России (табл. 2.3), т.е. свыше половины территорий страны.

Таблица 2.2

**Организационно-правовые формы организаций-заявителей**

Организационно-правовая форма	Количество заявок
Публичные акционерные общества	1
Непубличные акционерные общества	2
Общества с ограниченной ответственностью	4
Федеральные государственные унитарные предприятия	3
Фонды	1
Автономные некоммерческие организации	2
Федеральные государственные автономные учреждения	38
Федеральные государственные бюджетные учреждения	255
Государственные автономные учреждения субъектов Российской Федерации	1
Государственные бюджетные учреждения субъектов Российской Федерации	3



**Рис. 2.1. Представительство федеральных округов России в конкурсе**

География участников конкурса подтверждает известную сложившуюся негативную тенденцию: «концентрация научно-технологического и образовательного потенциала в ограниченном числе регионов страны» [1].

Статистический анализ данных, представленных на официальном сайте каждой организации (раздел «Заявитель», п. 13 «Официальный сайт»), а также из документов заявок «Форма 4» позволяет сформировать распределение участников конкурса по ведомственной подчиненности (табл. 2.4).

Таким образом, заявки на конкурс были поданы от организаций, относящихся к 18 ведомствам, и от четырех вневедомственных организаций. Основной контингент участников конкурса представляют организации высшего образования и научные организации, относящиеся к ведению Минобрнауки России (около 39%) и РАН (около 38%).

Таблица 2.3

**Регионы Российской Федерации, представленные в конкурсе**

Регион РФ	Кол-во заявок	Регион РФ	Кол-во заявок
Республика Башкортостан	4	Московская область	12
Республика Бурятия	2	Мурманская область	1
Республика Коми	1	Нижегородская область	8
Республика Марий Эл	2	Новгородская область	1
Республика Мордовия	1	Новосибирская область	22
Республика Саха (Якутия)	1	Омская область	1
Р. Северная Осетия – Алания	1	Оренбургская область	1
Республика Татарстан	10	Орловская область	2
Чеченская Республика	3	Пензенская область	1
Алтайский край	1	Пермский край	2
Краснодарский край	4	Ростовская область	6
Красноярский край	4	Самарская область	7
Приморский край	7	Саратовская область	3
Ставропольский край	3	Свердловская область	9
Хабаровский край	2	Тамбовская область	1
Архангельская область	1	Тверская область	2
Белгородская область	2	Томская область	6
Владимирская область	2	Тульская область	1
Волгоградская область	4	Тюменская область	2
Вологодская область	1	Ульяновская область	1
Воронежская область	3	Челябинская область	4
Ивановская область	2	г. Москва	107
Иркутская область	7	г. Санкт-Петербург	24
Калининградская область	1	Ханты-Мансийский АО – Югра	1
Калужская область	2	Запорожская область	1
Кемеровская область	5	Луганская Народная Республика	1
Ленинградская область	2	Республика Крым	2
Липецкая область	1	г. Севастополь	1
Магаданская область	1		

Таблица 2.4

**Ведомственная принадлежность участников конкурса**

Ведомственная принадлежность	Количество заявок
ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ	6
Вузы	2
НИИ	4
Вузы субъектов РФ	3
МОСКВА	1
ТАТАРСТАН	2
НИИ субъектов РФ	2



Окончание таблицы 2.4

**Ведомственная принадлежность участников конкурса**

Ведомственная принадлежность	Количество заявок
<i>МОСКВА</i>	1
<i>ТАТАРСТАН</i>	1
РАН, включая:	118
– <i>СО РАН</i>	28
– <i>УРО РАН</i>	8
– <i>ДВО РАН</i>	7
МИНОБРНАУКИ РОССИИ, включая:	120
<i>Вузы</i>	100
<i>Учреждения науки, в т. ч. ФИЦ</i>	20
МИД РОССИИ	1
МИНЗДРАВ РОССИИ	24
МИНКУЛЬТ РОССИИ	2
МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ	3
МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ	9
МИНТРАНС РОССИИ	1
МИНЦИФРЫ РОССИИ	1
ФМБА России	3
РОСАВИАЦИЯ	2
РОСАТОМ	1
РОСЗДРАВНАДЗОР	1
РОСЖЕЛДОР	2
РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР	1
ВНЕВЕДОМСТВЕННЫЕ, включая:	10
– <i>АНО ВО «Сириус», «Сколково»</i>	2
– <i>ООО</i>	4
– <i>Фонд</i>	1
– <i>АО, ОАО</i>	3

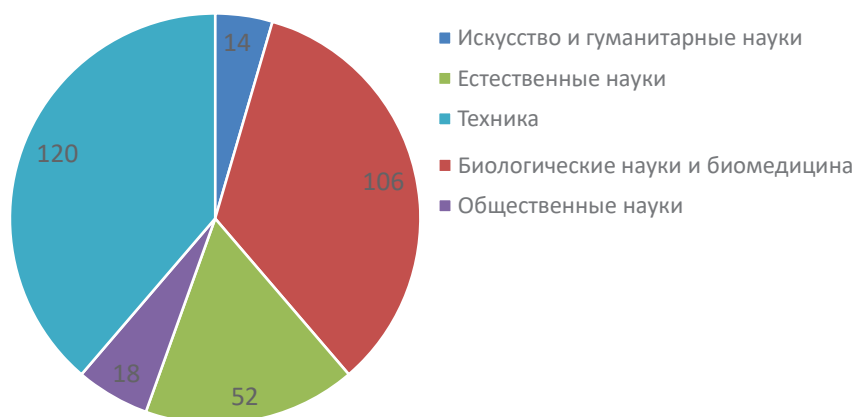
### 3. Статистика заявок по данным дополнительной классификации

Основные разделы заявки выполнены в виде свободного неструктурированного текста (в частности, ключевые позиции описания проекта: цели, задачи, содержание проекта и даже его тематика). Ввиду отсутствия в приложении к Объявлению ограничений на области предлагаемых исследований в целях дальнейшей классификации по областям исследований был использован подход, применяемый в Web of Science [13], в котором области исследований классифицируются по пяти крупным категориям. На рис. 3.1 приведено распределение заявок по областям исследований на основе этого классификатора.

В обновленной редакции Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [1] к ранее сформулированным семи приоритетам научно-технологического развития добавлены еще два:

з) объективная оценка выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям;

и) переход к развитию природоподобных технологий, воспроизводящих системы и процессы живой природы в виде технических систем и технологических процессов, интегрированных в природную среду и естественный природный ресурсооборот.



**Рис. 3.1. Области исследований заявок конкурса**

С учетом этого при проведении статистического анализа заявки были заново классифицированы следующим образом: на основе текста заявки в разделе «Тематика проекта» (с привлечением данных из разделов: «Цель проекта», «Задачи проекта», «Содержание проекта» и «Ключевые слова») выбирались приоритеты научно-технологического развития, наиболее соответствующие новой редакции. Когда, по мнению авторов заявки, проект отвечал нескольким из них, использовался тот приоритет, который авторы считали основным. Распределение заявок по приоритетам научно-технологического развития представлено в табл. 3.2 и на рис. 3.2.

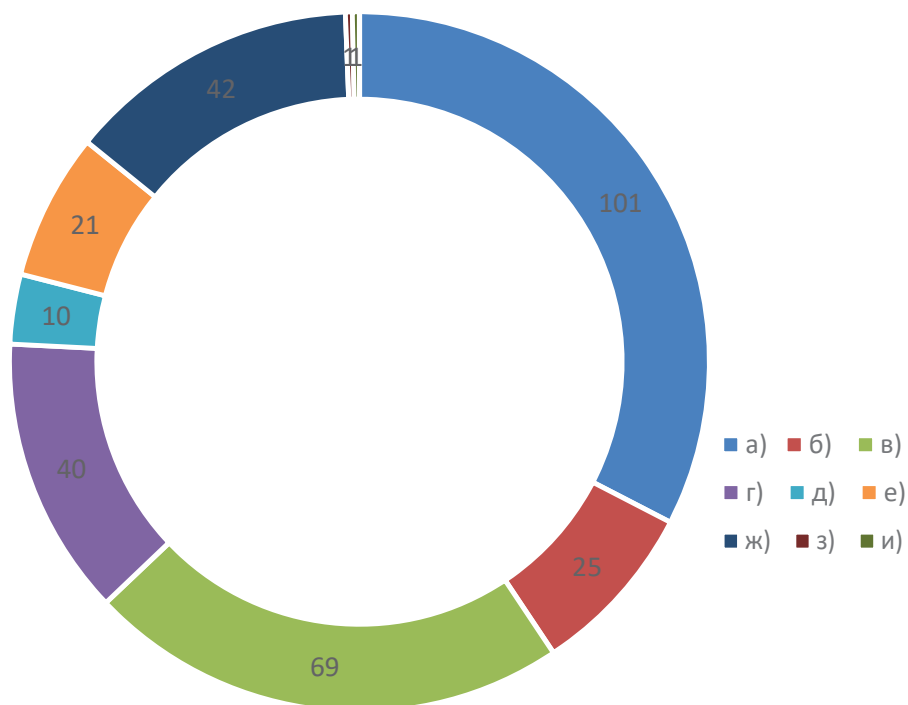
Таблица 3.2

**Распределение заявок по приоритетам научно-технологического развития**

Приоритетное направление	Количество заявок
а) переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, роботизированных и высокопроизводительных вычислительных систем, новых материалов и химических соединений, результатов обработки больших объемов данных, технологий машинного обучения и искусственного интеллекта	101
б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников энергии, способов ее передачи и хранения	25
в) переход к персонализированной, предиктивной и профилактической медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) и использования генетических данных и технологий	69
г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания	40
д) противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и экстремистской идеологии, деструктивному иностранному информационно-психологическому воздействию, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства, укрепление обороноспособности и национальной безопасности страны в условиях роста гибридных угроз	10

Окончание таблицы 3.2

Приоритетное направление	Количество заявок
е) повышение уровня связанности территории Российской Федерации путем создания интеллектуальных транспортных, энергетических и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики	21
ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом возрастающей актуальности синтетических научных дисциплин, созданных на стыке психологии, социологии, политологии, истории и научных исследований, связанных с этическими аспектами научно-технологического развития, изменениями социальных, политических и экономических отношений	42
з) объективная оценка выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям	1
и) переход к развитию природоподобных технологий, воспроизводящих системы и процессы живой природы в виде технических систем и технологических процессов, интегрированных в природную среду и естественный природный ресурсооборот	1



**Рис. 3.2. Распределение заявок по приоритетам научно-технологического развития**

Как отмечалось выше, по ряду ключевых позиций описания проекта (типа «Тематика проекта») исполнителям была предоставлена возможность написания свободного текста, что привело к некоторым затруднениям при анализе представленных данных.

Так, авторы заявки под названием «Проведение комплекса фундаментальных исследований мирового уровня для разработки прорывных технологий и последующего перехода к индустрии «Судостроение, судоремонт, инфраструктура 5.0» в графе «Тематика проекта» утверждают: «Проект будет направлен на проведение фундаментальных научных исследований по всем приоритетным направлениям научно-технического развития, определенным Российской академией наук, согласно п. 2.1.5. Конкурсной документации...», что никаким образом не подтверждается сведениями, приведенными самими авторами в разделах «Задачи проекта», «Содержание проекта» и особенно «Ожидаемый результат» (дословно: «В процессе реализации проекта «Проведение комплекса фундаментальных исследований мирового уровня для разработки прорывных технологий и последующего перехода к индустрии «Судостроение, судоремонт, инфраструктура 5.0» будут проведены фундаментальные исследования для обоснования работ НИОКР и ПНИР для формирования облика будущих научно-исследовательских и образовательных судов (комплексов), соответствующего приборостроительного облика»). Анализ приведенных сведений показывает, что никаких упоминаний как минимум о пяти приоритетных направлениях не представлено.

Данный пример не единичен. Указанное обстоятельство привело к необходимости дополнительного анализа текстов разделов заявок при формировании распределения заявок по приоритетам научно-технологического развития.

#### 4. Статистика по данным рейтинга РАН

Результаты экспертизы РАН в виде рейтинга заявок, утвержденные конкурсной комиссией (протокол № И-23-075-67362-1-0409), опубликованы на Едином портале [7] и сайте Минобрнауки России [12].

В рейтинге РАН расположены организации, подавшие заявки по местам с 1-го по 303-е в порядке убывания присвоенных экспертами баллов. Наибольший балл в рейтинге — 92, наименьший — 22. В случае равенства баллов у ряда организаций их позиция в рейтинге в соответствии с требованиями приложения к Объявлению определена номером заявки в порядке убывания.

Количество организаций, получивших одинаковое число баллов, представлено в табл. 4.1 (вторая колонка). В третьей колонке указано достаточное для признания заявки победителем отбора число баллов при выбранном конкурсной комиссией числе победителей. Так, если принято решение ограничить максимальное число итоговых баллов значением 88, то победителей, занявших согласно приложению к Объявлению «первое место», окажется 26, а если это значение будет принято 80, то победителей станет 50. Как известно [12], ввиду повышения финансирования мероприятия количество победителей было увеличено с 40 (минимальный проходной балл — 84) до 50 (минимальный проходной балл — 80).

Опубликованные на Едином портале и сайте Минобрнауки России данные протокола № И-23-075-67362-1-0409 (с. 79–95) «Оценка заявок по критериям» позволяет оценить вклад каждого из 21 показателей по трем критериям оценки заявки в общий балл оценки, поставленной экспертами РАН. Напомним, что оценка по критерию 1 складывается из показателей 1.1–1.10, по критерию 2 — из показателей 2.1–2.8, по критерию 3 — из показателей 3.1–3.3 [2, 5].

В табл. 4.2 дано сопоставление усредненных оценок во всем показателям для двух групп участников конкурса.

1-я группа. Первые 15 победителей отбора, занявшие в рейтинге РАН места с 1-го по 15-е.

2-я группа. Участники отбора, занявшие в рейтинге РАН места с 51-го по 65-е, т. е. сразу за организациями, признанными победителями.

Низкие численные значения показателей 1.1 и 2.5, связанных с публикационной активностью за прошедший и предстоящий периоды, наглядно демонстрируют, что проблемы с публикациями в авторитетных зарубежных изданиях продолжатся, и, несмотря на уже принятые решения [12, 13], в будущем необходима корректировка этих показателей.

Таблица 4.1

**Количество организаций, получивших конкретное число баллов**

Число баллов	Количество организаций	Число возможных победителей	Число баллов	Количество организаций	Число возможных победителей
92	7	7	59	5	.
91	6	13	58	4	.
90	5	18	57	3	.
89	5	23	56	4	.
88	3	26	55	3	.
87	6	32	54	3	.
86	2	34	53	4	.
85	2	36	52	1	.
84	4	40	51	2	.
83	1	41	50	4	.
82	4	45	49	5	.
81	3	48	48	4	.
80	2	50	47	1	.
79	1	51	46	4	.
78	6	57	45	2	.
77	5	62	44	4	.
76	20	82	43	3	.
75	18	100	42	5	.
74	15	.	39	3	.
73	14	.	38	2	.
72	15	.	37	1	.
71	7	.	36	2	.
70	6	.	34	2	.
69	10	.	33	1	.
68	6	.	32	2	.
67	5	.	31	1	.
66	7	.	30	3	.
65	3	.	29	1	.
64	8	.	28	3	.
63	4	.	25	2	.
62	8	.	23	1	.
61	5	.	22	1	.
60	4	.	Итого	303	

Другим следствием анализа данных табл. 4.2 является тот факт, что более высокие баллы победителей конкурса в рейтинге РАН наблюдаются по всем трем критериям. При этом нетрудно заметить, что относительное отставание по научной репутации (критерий 1) существенно меньше, чем по качеству самого КНП (критерий 2) и по международной кооперации в реализации проекта (критерий 3). На наш взгляд, этот результат лишает оснований значительную часть критики итогов конкурса, изложенных в публикации [17].

Представляют интерес результаты обработки данных заявок – победителей конкурсного отбора КНП.

Таблица 4.2

Сопоставление оценок по критериям

Показатели и критерии	Максимально возможное значение	1-я группа (рейтинг 1–15)		2-я группа (рейтинг 51–65)	
		Среднее значение	% от max	Среднее значение	% от max
пок. 1.1	5	1,00	20,00	1,00	20,00
пок. 1.2	3	3,00	100,00	2,87	95,56
пок. 1.3	3	3,00	100,00	2,33	77,78
пок. 1.4	3	3,00	100,00	2,33	77,78
пок. 1.5	3	3,00	100,00	2,60	86,67
пок. 1.6	2	2,00	100,00	1,80	90,00
пок. 1.7	2	1,93	96,67	1,73	86,67
пок. 1.8	10	10,00	100,00	9,13	91,33
пок. 1.9	8	8,00	100,00	7,33	91,67
пок. 1.10	3	3,00	100,00	2,87	95,56
<b>Критерий 1</b>	<b>42</b>	<b>37,93</b>	<b>90,32</b>	<b>34,00</b>	<b>80,95</b>
пок. 2.1	12	11,87	98,89	7,60	63,33
пок. 2.2	8	8,00	100,00	7,40	92,50
пок. 2.3	10	10,00	100,00	8,73	87,33
пок. 2.4	5	5,00	100,00	4,80	96,00
пок. 2.5	5	1,00	20,00	1,00	20,00
пок. 2.6	3	2,93	97,78	2,47	82,22
пок. 2.7	3	3,00	100,00	2,73	91,11
пок. 2.8	2	1,73	86,67	1,73	86,67
<b>Критерий 2</b>	<b>48</b>	<b>43,53</b>	<b>90,69</b>	<b>36,47</b>	<b>75,97</b>
пок. 3.1	5	4,93	98,67	3,07	61,33
пок. 3.2	3	2,93	97,78	2,13	71,11
пок. 3.3	2	2,00	100,00	1,67	83,33
<b>Критерий 3</b>	<b>10</b>	<b>9,87</b>	<b>98,67</b>	<b>6,87</b>	<b>68,67</b>
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>91,33</b>	<b>91,33</b>	<b>77,33</b>	<b>77,33</b>

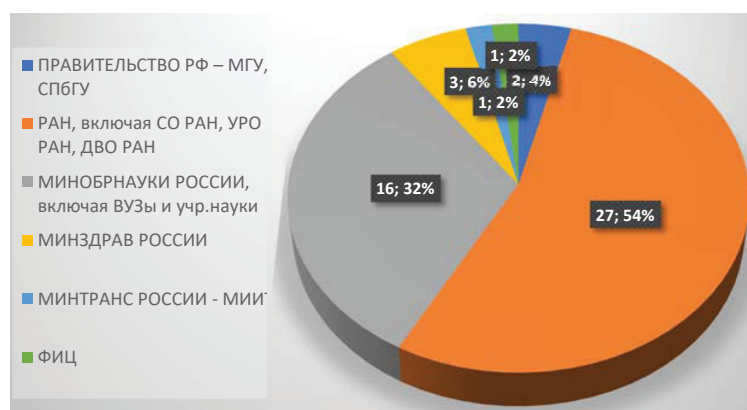
На рис. 4.1 представлена ведомственная принадлежность организаций, получивших максимальные баллы в рейтинге РАН.

Сопоставление рис. 3.1 и 4.1 подчеркивает «ведомственный характер» победителей конкурса. Процент высокорейтинговых проектов Минобрнауки России (около 32 %) и РАН (около 56 %) превысил процент их участия в конкурсе, что может свидетельствовать о более тщательной проработке заявок их исполнителями.

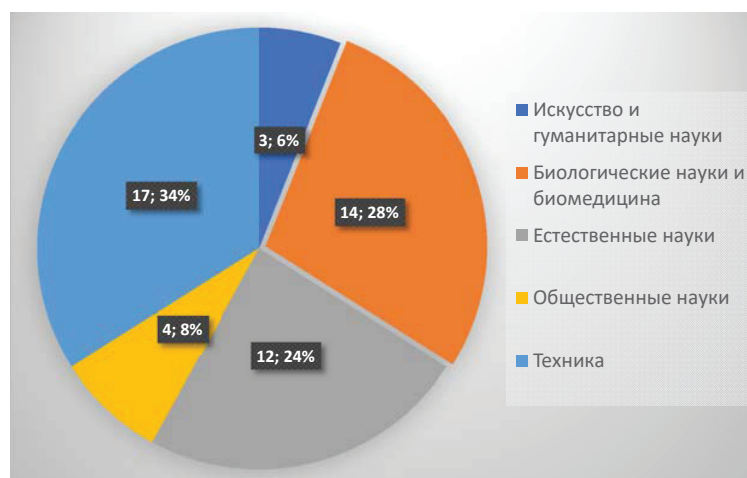
На рис. 4.2 представлены области исследований 50 проектов-победителей конкурсного отбора, получивших максимальные баллы в рейтинге.

На рис. 4.3 представлено распределение 50 проектов-победителей по приоритетам научно-технологического развития.

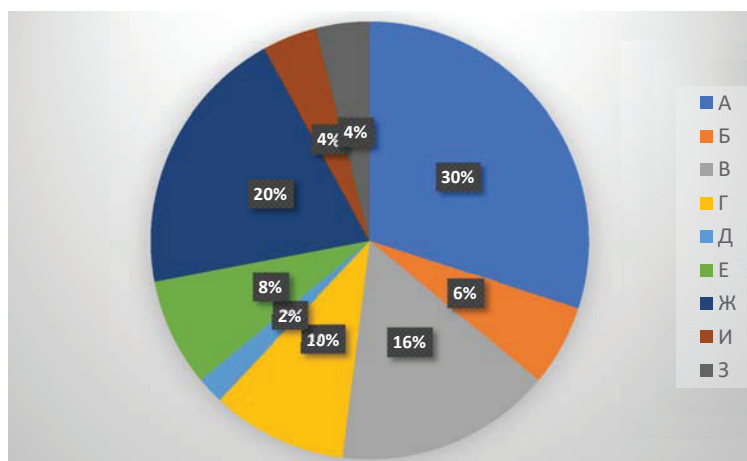
Сравнительный анализ статистических данных, представленных в разделах 2–4, показал, что в целом направленность КНП организаций – победителей конкурсного отбора отвечает общей картине областей исследования и приоритетов научно-технологического развития всего массива заявок.



**Рис. 4.1. Ведомственная принадлежность организаций, получивших максимальные баллы в рейтинге**



**Рис. 4.2. Области исследований 50 проектов-победителей**



**Рис. 4.3. Распределение 50 проектов-победителей по приоритетам научно-технологического развития**

## 5. Обзор высокорейтинговых проектов

Опубликование результатов конкурсного отбора КНП, как и следовало ожидать, вызвало довольно неоднозначную реакцию даже в академической среде (например, [15–19]). Однако нельзя не признать очевидным тот факт, что основная цель конкурса – отбор КНП по всем приоритетам научно-технологического развития – достигнута.

Среди победителей, к примеру, – Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (ИОХ РАН) с проектом «Цифровая химия», направленным на разработку и внедрение инновационных цифровых технологий для оптимизации и масштабирования синтеза органических соединений, повышающих их эффективность, безопасность и экологичность на всех этапах – от лабораторных исследований до промышленного производства.

Ряд КНП предполагается выполнять создаваемыми специально под реализацию проектов объединениями научных центров, предприятий и организаций в целях координации их научно-исследовательской деятельности. К числу таких КНП относятся: проект «Фундаментальные исследования для получения новых знаний и обоснование применения киберфизических систем при создании инновационных пищевых продуктов в парадигме «Единого здоровья»» [15], реализуемый Федеральным научным центром пищевых систем им. В.М. Горбатова совместно с коллегами из 8 российских и 3 зарубежных научных центров; совместный проект «Основы прорывных химических технологий переработки редкометалльного сырья» Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Института общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова РАН и Кольского научного центра РАН [19] и целый ряд других.

Выполненный анализ ожидаемых результатов проектов-победителей дает основания утверждать, что эти результаты будут являться основой научного задела для разработки прорывных технологий как в ходе их реализации, так и в дальнейшем.

## 6. Обсуждение особенностей проведения конкурсного отбора

Несмотря на то что все конкурсные процедуры были выполнены в соответствии с требованиями Правил предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития и приложения к Объявлению, в ходе их реализации возникали некоторые затруднения, связанные с тем, что эти процедуры впервые реализовались на площадке Единого портала. Причиной этого явилось то, что технология проведения конкурсных отборов на предоставление субсидий (грантов в форме субсидий) на Едином портале не полностью гармонизирована с требованиями Правил, что вполне естественно, так как они разрабатывались в разное время и различными, не связанными между собой командами. Кроме того, возникали проблемы технического характера, которые решались со службами техподдержки как Единого портала, так и ГИИС «Электронный бюджет».

К примеру, на Едином портале невозможно зарегистрировать конкурс, если не принято решение о выделении финансирования на него. Этот пример – далеко не единственный. Следует отметить, что члены конкурсной комиссии и сотрудники Минобрнауки России оперативно реагировали на возникающие проблемы, но в целом подобные коллизии привели к необходимости «авральных» методов работы как на этапе валидации, так и на этапе экспертизы заявок.

Другой проблемой стало количество поданных заявок – 310. Напомним, что каждая из них содержала 23 вида документов в электронном виде. Объем одной заявки (в страницах) достигал от 500 до 900 страниц. Качественная валидация и экспертиза такого объема информации является весьма трудоемкой задачей, и решение ее в нормативные сроки потребовало значительных усилий.



Представляется разумным скорректировать соответствующие положения приложения к Объявлению с учетом приобретенного опыта проведения конкурсного отбора на площадке Единого портала.

### **7. Выводы и рекомендации**

На конкурсный отбор грантового субсидирования КНП было представлено 310 заявок, как минимум треть из них была выполнена с высоким качеством.

Анализ содержания документов заявок на этапе валидации показал следующее.

1. Основной контингент участников конкурса представляют организации высшего образования и научные организации в форме федерального государственного учреждения (бюджетного или автономного).

2. География участников конкурса подтверждает известную негативную тенденцию: «концентрация научно-технологического и образовательного потенциала в ограниченном числе регионов страны».

3. Примерно две трети заявок на проекты посвящены исследованиям в области техники, медицины и биологических наук.

4. По приоритетам научно-технологического развития доминируют проекты по направлениям (п. 21а, в, ж, г) Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Приобретенный опыт проведения конкурсного отбора КНП на площадке Единого портала показал необходимость совершенствования как конкурсной документации, так и Правил предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития (улучшение критериев, уточнение форм документов заявки, расширение направлений, увеличение охвата ведомств и регионов и др.).

#### **Заключение**

Проведенный анализ результатов процедуры конкурсного отбора крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития позволяет заключить, что:

1) отбор КНП в 2024 г. выполнен успешно и в соответствии с требованиями нормативных актов;

2) количество поданных заявок на участие в конкурсе свидетельствует о высокой значимости его результатов для научного сообщества;

3) для успешного научно-технологического развития необходимо и в дальнейшем развивать и совершенствовать подобные инструменты государственной поддержки научных инициатив.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### **Список литературы**

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утв. указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145, URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003> (дата обращения: 21.09.2024).

2. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития» от 27.12.2019 № 1902, URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/1201912300101.pdf> (дата обращения: 21.09.2024).

3. Страница мероприятия КНП на сайте Минобрнауки России, URL: [https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT\\_ID=76293&phrase\\_id=8240945](https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=76293&phrase_id=8240945) (дата обращения: 21.09.2024).

4. Объявление «Конкурс на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на предоставление грантов в форме субсидий на проведение научными организациями и образовательными организациями высшего образования крупных научных проектов по приоритетным

направлениям научно-технологического развития», URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2023/12/%D0%AD%D0%A6%D0%9F%20%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D1%8F%D0%B2.%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA.14.12.pdf> (дата обращения: 21.09.2024).

5. Приложение к объявлению о проведении конкурса на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития, URL: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a363fda58b171&documentId=539717> (дата обращения: 21.09.2024).

6. Грантовый конкурс на крупные научные проекты, URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/announcements/76359> (дата обращения: 21.09.2024).

7. Конкурс на предоставление грантов на проведение крупных научных проектов, URL: <https://promote.budget.gov.ru/public/minfin/selection/view/9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171?showBackButton=true&competitionType=0&tab=1> (дата обращения: 21.09.2024).

8. Протокол № Р-23-075-67362-1-0409 рассмотрения заявок на предоставление субсидии (шифр отбора 23-075-67362-1-0409), URL: <https://promote.budget.gov.ru/public/minfin/selection/view/9c9241484eb6-4f9a-b70a-363fda58b171?showBackButton=true&competitionType=0&tab=8> (дата обращения: 21.09.2024).

9. Письмо РАН №10110\_П\_7 от 12.03.2024 в МОН «О переносе сроков экспертизы», URL: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539660> (дата обращения: 21.09.2024).

10. Письмо РАН №10110\_Э\_8 от 18\_03\_2024 в МОН «О продлении сроков экспертизы», URL: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539659> (дата обращения: 21.09.2024).

11. Письмо РАН №10110\_Э\_9 от 18\_03\_2024 в МОН «О продлении сроков экспертизы», URL: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539660> (дата обращения: 21.09.2024).

12. Протокол № И-23-075-67362-1-0409 подведения итогов отбора на предоставление субсидий (шифр отбора 23-075-67362-1-0409), URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2024/04/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82.%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B2.%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%20%E2%84%96%20%D0%98-23-075-67362-1-0409%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B8.pdf> (дата обращения: 21.09.2024).

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.03.2022 г. № 414 «О некоторых вопросах применения требований и целевых значений показателей, связанных с публикационной активностью», URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203210040> (дата обращения: 21.09.2024).

14. Справка по SciELO Citation Index, URL: [https://images.webofknowledge.com/WOKRS522\\_2R1/help/ru\\_RU/SCIELO/hp\\_research\\_areas\\_easca.html](https://images.webofknowledge.com/WOKRS522_2R1/help/ru_RU/SCIELO/hp_research_areas_easca.html) (дата обращения: 21.09.2024).

15. Фундаментальные исследования для получения новых знаний и обоснование применения киберфизических систем при создании инновационных пищевых продуктов в парадигме «Единого здоровья» – 2024, URL: <https://www.vniimp.ru/institute/grant-na-provedenie-krupnyh-nauchnyh-proektov/fundamentalnye-issledovaniya-2024> (дата обращения: 21.09.2024).

16. Президент РАН Красников: Академия наук готова к экстремальным вызовам времени, URL: <https://ocean.ru/index.php/novosti-left/ob-yavleniya/item/3001-prezident-ran-krasnikov-akademiya-nauk-gotova-k-ekstremalnym-vyzovam-vremeni> (дата обращения: 21.09.2024).

17. О результатах конкурса крупных научных проектов, URL: <https://1julyclub.ru/node/349> (дата обращения: 21.09.2024).

18. Стали известны итоги конкурса на предоставление грантов на проведение крупных научных проектов. Среди победителей – ИОХ РАН, URL: <https://zioc.ru/events/news-announcements/pub-37090110> (дата обращения: 21.09.2024).

19. Кольский научный центр вошел в состав коллаборации, победившей в конкурсе грантов Министерства науки и высшего образования РФ на проведение крупных научных проектов, URL:

<https://www.ksc.ru/press-sluzhba/novosti/novosti-nauki/kolskiy-nauchnyy-tsentr-voshel-v-sostav-kollaboratsii-pobedivshey-v-konkurse-grantov-ministerstva-na> (дата обращения: 21.09.2024).

## References

1. *Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii, utv. ukazom Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 28.02.2024 No. 145* [Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation: approved by the Decree of the President of the Russian Federation from 28.02.2024 No. 145]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003> (date of access: 28.10.2024).

2. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii «Ob utverzhdenii Pravil predostavleniya iz federal'nogo byudzheta grantov v forme subsidii na provedenie krupnykh nauchnykh projektov po prioritetnym napravleniyam nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya» ot 27.12.2019 g. No. 1902* [On Approval of the Rules for granting grants from the federal budget in the form of subsidies to conduct major scientific projects in priority areas of scientific and technological development: Resolution of the Government of the Russian Federation of 27.12.2019 No. 1902]. Available at: <http://static.government.ru/media/acts/files/1201912300101.pdf> (date of access: 28.10.2024).

3. *Stranitsa meropriyatiya KNP na sayte Minobrnauki Rossii* [The page of the KNP event on the website of the Ministry of Education and Science of Russia]. Available at: [https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT\\_ID=76293&spphrase\\_id=8240945](https://minobrnauki.gov.ru/documents/?ELEMENT_ID=76293&spphrase_id=8240945) (date of access: 28.10.2024).

4. *Ob "yavlenie «Konkurs na predostavlenie grantov v forme subsidii iz federal'nogo byudzheta na predostavlenie grantov v forme subsidii na provedenie nauchnymi organizatsiyami i obrazovatel'nyimi organizatsiyami vysshego obrazovaniya krupnykh nauchnykh projektov po prioritetnym napravleniyam nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya»* [Announcement «Competition for grants in the form of subsidies from the federal budget to provide grants in the form of subsidies for scientific organizations and educational organizations of higher education to conduct major research projects in priority areas of scientific and technological development»]. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2023/12/%D0%AD%D0%A6%D0%9F%20%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D1%8F%D0%B2.%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA.14.12.pdf> (date of access: 28.10.2024).

5. *Prilozhenie k ob "yavleniyu o provedenii konkursa na predostavlenie grantov v forme subsidii iz federal'nogo byudzheta na provedenie krupnykh nauchnykh projektov po prioritetnym napravleniyam nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya* [Appendix to the announcement of the competition for granting grants in the form of subsidies from the federal budget to conduct major scientific projects in priority areas of scientific and technological development. Available at: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539717> (date of access: 28.10.2024).

6. *Grantovyy konkurs na krupnye nauchnye projekty* [Grant competition for major scientific projects]. Available at: <https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/announcements/76359> (date of access: 28.10.2024).

7. *Konkurs na predostavlenie grantov na provedenie krupnykh nauchnykh projektov* [Grant competition for grants for large scientific projects]. Available at: <https://promote.budget.gov.ru/public/minfin/selection/view/9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171?showBackButton=true&competitionType=0&tab=1> (date of access: 28.10.2024).

8. *Protokol No. R-23-075-67362-1-0409 rassmotreniya zayavok na predostavlenie subsidii (shifr otbora 23-075-67362-1-0409)* [Protocol No. R-23-075-67362-1-0409 of consideration of applications for grant (selection code: 23-075-67362-1-0409)]. Available at: <https://promote.budget.gov.ru/public/minfin/selection/view/9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171?showBackButton=true&competitionType=0&tab=8> (date of access: 28.10.2024).

9. *Pis'mo RAN No.10110\_P\_7 ot 12.03.2024 v MON «O perenose srokov ekspertizy»* [On postponing the terms of expertise: Letter of RAS from 12.03.2024 No. 10110\_P\_7 to the Ministry of Education and Science]. Available at: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539660> (date of access: 28.10.2024).

10. *Pis'mo RAN No.10110\_E\_8 ot 18\_03\_2024 v MON «O prodlenii srokov ekspertizy»* [On prolongation of the terms of expertise: Letter of RAS from 18.03.2024 No. 10110\_E\_8 to MES]. Available at: <https://>

[promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539659](https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539659) (date of access: 28.10.2024).

11. *Pis'mo RAN No.10110\_E\_9\_ot\_18\_03\_2024\_v\_MON «O prodlenii srokov ekspertizy»* [On prolongation of the terms of expertise: Letter of RAS from 18.03.2024 No. 10110\_E\_9 to the MES]. Available at: <https://promote.budget.gov.ru/m-data/document/selection/public/d1c111c2-a6b6-4a25-a615-d1685364405d/30?competitionId=9c924148-4eb6-4f9a-b70a-363fda58b171&documentId=539660> (date of access: 28.10.2024).

12. *Protokol No. I-23-075-67362-1-0409 podvedeniya itogov otbora na predostavlenie subsidii (shifr otbora 23-075-67362-1-0409)* [Protocol No. I-23-075-67362-1-0409 of summarizing the results of the selection for granting subsidies (selection code: 23-075-67362-1-0409)]. Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2024/04/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%82.%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B2.%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%20%E2%84%96%20%D0%98-23-075-67362-1-0409%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%B8.pdf> (date of access: 28.10.2024).

13. *Postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 19.03.2022 g. No. 414 «O nekotorykh voprosakh primeneniya trebovaniy i tselevykh znacheniy pokazateley, svyazannykh s publikatsionnoy aktivnost'yu»* [On Some Issues of Application of Requirements and Target Values of Indicators Related to Publication Activity: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 414 of 19.03.2022]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202203210040> (date of access: 28.10.2024).

14. *Spravka po SciELO Citation Index* [Reference on SciELO Citation Index]. Available at: [https://images.webofknowledge.com/WOKRS 522\\_2R1/help/ru\\_RU/SCIELO/hp\\_research\\_areas\\_easca.html](https://images.webofknowledge.com/WOKRS 522_2R1/help/ru_RU/SCIELO/hp_research_areas_easca.html) (date of access: 28.10.2024).

15. *Fundamental'nye issledovaniya dlya polucheniya novykh znaniy i obosnovanie primeneniya kiberfizicheskikh sistem pri sozdanii innovatsionnykh pishchevykh produktov v paradigme «Edinogo zdorov'ya» – 2024* [Fundamental research for new knowledge and justification of cyber-physical systems application in the creation of innovative food products in the paradigm of «One Health» – 2024]. Available at: <https://www.vniimp.ru/institute/grant-na-provedenie-krupnyh-nauchnyh-proektov/fundamentalnye-issledovaniya-2024> (date of access: 28.10.2024).

16. *Prezident RAN Krasnikov: Akademiya nauk gotova k ekstremal'nym vyzovam vremeni* [President of RAS Krasnikov: «The Academy of Sciences is ready for extreme challenges of time»]. Available at: <https://ocean.ru/index.php/novosti-left/ob-yavleniya/item/3001-prezident-ran-krasnikov-akademiya-nauk-gotova-k-ekstremalnym-vyzovam-vremeni> (date of access: 21.09.2024).

17. *O rezul'tatakh konkursa krupnykh nauchnykh projektov* [On the results of the competition of large scientific projects]. Available at: <https://1julyclub.ru/node/349> (date of access: 21.09.2024).

18. *Stali izvestny itogi konkursa na predostavlenie grantov na provedenie krupnykh nauchnykh projektov. Sredi pobediteley – IOKh RAN* [The results of the competition for grants for major scientific projects have become known. IOH RAS is among the winners]. Available at: <https://zioc.ru/events/news-announcements/pub-37090110> (date of access: 8.10.2024).

19. *Kol'skiy nauchnyy tsentr voshel v sostav kollaboratsii, pobedivshey v konkurse grantov Ministerstva nauki i vysshego obrazovaniya RF na provedenie krupnykh nauchnykh projektov* [The Kolskiy Science Center became a member of the collaboration that won the competition for grants from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation to conduct major scientific projects]. Available at: <https://www.ksc.ru/press-sluzhba/novosti/novosti-nauki/kolskiy-nauchnyy-tsentr-voshel-v-sostav-kollaboratsii-pobedivshey-v-konkurse-grantov-ministerstva-na> (date of access: 28.10.2024).

## АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕРВОГО КОНКУРСНОГО ОТБОРА НА НАЗНАЧЕНИЕ СТИПЕНДИИ ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЛЯ АСПИРАНТОВ И АДЪЮНКТОВ

**Б.В. Иванов**, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [bivanov@extech.ru](mailto:bivanov@extech.ru)

**С.В. Кристалинская**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [kris@extech.ru](mailto:kris@extech.ru)

**Е.А. Гладышева**, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [glad@extech.ru](mailto:glad@extech.ru)

**И.С. Кириловская**, вед. инж. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [kirilovskayais@extech.ru](mailto:kirilovskayais@extech.ru)

**О.В. Шеханова**, вед. инж. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [olgash@extech.ru](mailto:olgash@extech.ru)

Рецензент: Т.А. Яркова, эксперт Федерального реестра экспертов научно-технической сферы, д-р пед. наук, [tatyanayarkova59@mail.ru](mailto:tatyanayarkova59@mail.ru)

*В статье представлены результаты анализа первого конкурсного отбора на назначение стипендии Президента Российской Федерации для аспирантов и адъюнктов, обучающихся по очной форме обучения в российских организациях, осуществляющих образовательную деятельность, и проводящих научные исследования в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, определенных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, проведенного в 2024 году. Обобщены данные о распределении участников и победителей по научным направлениям, федеральным округам, регионам, ведомствам и организациям.*

**Ключевые слова:** стипендия Президента Российской Федерации, конкурсный отбор, аспиранты (адъюнкты), научные руководители.

## ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE FIRST COMPETITIVE SELECTION FOR THE APPOINTMENT OF A SCHOLARSHIP OF THE PRESIDENT OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR GRADUATE STUDENTS AND ADJUNCTS

**B.V. Ivanov**, Director of Centre, SRI FRCEC, [bivanov@extech.ru](mailto:bivanov@extech.ru)

**S.V. Kristalinskaya**, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, [kris@extech.ru](mailto:kris@extech.ru)

**E.A. Gladysheva**, Head of Department, SRI FRCEC, [glad@extech.ru](mailto:glad@extech.ru)

**I.S. Kirilovskaya**, Leading Engineer, SRI FRCEC, [kirilovskayais@extech.ru](mailto:kirilovskayais@extech.ru)

**O.V. Shekhanova**, Leading Engineer, SRI FRCEC, [olgash@extech.ru](mailto:olgash@extech.ru)

*The article presents the results of the analysis of the first competitive selection for the appointment of a scholarship of the President of the Russian Federation for graduate students and adjuncts studying full-time in Russian organizations engaged in educational activities and conducting scientific research within the framework of the implementation of the priorities of scientific and technological development of the Russian Federation, defined in the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation, held in 2024 year. The data on the distribution of participants and winners by scientific fields, federal districts, regions, departments and organizations are summarized.*

**Keywords:** scholarship of the President of the Russian Federation, competitive selection, graduate students (adjuncts), scientific supervisors.

Наука призвана быть фундаментом общего развития и движения всего человечества вперед. Улучшение динамики развития науки невозможно без мер поддержки, которые реали-

зуются в нашей стране. Для этого, в том числе, используются конкурсные инструменты, которые способствуют не только поддержке российских исследователей, но и привлечению молодых людей в науку.

Новым и ярким символом поддержки талантливых ученых стало учреждение в 2023 г. стипендии Президента Российской Федерации для аспирантов и адъюнктов, обучающихся по очной форме обучения в российских организациях, осуществляющих образовательную деятельность, и проводящих научные исследования в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, определенных в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – стипендия, СНТР).

Назначение стипендии осуществляется Минобрнауки России по результатам конкурсных отборов на срок от одного года до четырех лет. Размер стипендии составляет 75000 руб. ежемесячно. Выплата стипендии победителям конкурсных отборов производится сверх установленных должностных окладов, доплат, надбавок, премий и других выплат.

Первый конкурсный отбор на назначение стипендии (далее – конкурсный отбор) прошел в марте 2024 г. Организационно-техническое, информационное и экспертное обеспечение деятельности Совета по вопросам назначения и выплаты стипендии осуществляет ФГБНУ НИИ РИНЦЭ.

Кандидатами на назначение стипендии являются граждане Российской Федерации из числа аспирантов и адъюнктов, обучающихся по очной форме обучения в российских организациях, осуществляющих образовательную деятельность, и проводящих научные исследования в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития, направленные на подготовку к защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

В конкурсном отборе приняли участие соискатели стипендии (далее – участники), которым назначен научный руководитель и утверждена тема диссертации.

Обязательным условием конкурсного отбора является выдвижение участника научным руководителем. Представление научного руководителя описывает научные достижения аспиранта (адъюнкта) и его участие в научной (научно-исследовательской) деятельности, согласовывается руководителем организации и входит в состав заявки на участие в конкурсном отборе.

На конкурсный отбор подано 4777 заявок. По формальному признаку отклонено 136 заявок, допущено к экспертизе – 4641. В соответствии с решением Совета по вопросам назначения и выплаты стипендии на основании результатов экспертной оценки заявок участников определено 500 победителей конкурсного отбора.

Распределение участников и победителей конкурсного отбора по курсам обучения представлено диаграммой на рис. 1.

Возрастные ограничения участия в конкурсном отборе как в отношении аспирантов (адъюнктов), так и в отношении научных руководителей отсутствуют. Как показал анализ результатов, средней возраст участников и победителей конкурсного отбора – 27 лет, средний возраст научных руководителей – 52 года.

Прием конкурсных заявок осуществлялся в соответствии с перечнем научных направлений, в основу которого положена номенклатура научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени.

Наибольшая активность проявлена участниками в следующих научных направлениях: «Технические науки», «Физические науки», «Биологические науки» и «Химические науки», минимальное число заявок представлено в направлениях «Науки о Земле и окружающей среде», «Компьютерные науки и информатика» и «Математика и механика».

Распределение участников и победителей по научным направлениям представлено диаграммой на рис. 2.

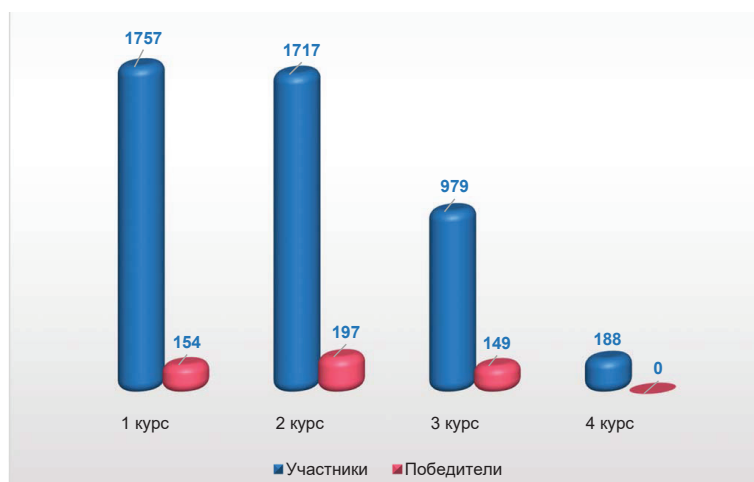


Рис. 1. Распределение участников и победителей конкурсного отбора по курсам обучения



Рис. 2. Распределение участников и победителей по научным направлениям

В конкурсном отборе приняли участие представители 73 регионов страны из всех федеральных округов. Результаты проведенного анализа показали, что безусловным лидером по количеству победителей является г. Москва (162 победителя из 1442 участников). Значительное число победителей – из г. Санкт-Петербурга (68 победителей из 671 участника), далее следуют Томская область (41 победитель из 194 участников), Московская область (29 победителей из 229 участников) и Новосибирская область (26 победителей из 257 участников).



Распределение участников и победителей по федеральным округам представлено диаграммой на рис. 3.



Рис. 3. Распределение участников и победителей по федеральным округам

Представляет интерес степень участия в конкурсном отборе главных распорядителей бюджетных средств (министерства, агентства, службы, наиболее значимые учреждения науки, образования, культуры) (далее – ГРБС). На конкурсный отбор поступили заявки от подведомственных организаций 34 ГРБС, а также унитарных предприятий, некоммерческих организаций и организаций, находящиеся в ведении субъектов Российской Федерации. Победителями стали представители 13 ГРБС и прочих организаций. Большинство победителей (404 из 3535 участников) являются представителями организаций, подведомственных Минобрнауки России, что составляет более 80 % всех победителей конкурсного отбора. Далее следуют Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (27 победителей из 291 участника) и Минздрав России (18 победителей из 203 участников).

Распределение участников и победителей в разрезе ГРБС (за исключением Минобрнауки России) представлено диаграммой на рис. 4.

В первом конкурсном отборе приняли участие аспиранты (адъюнкты) из 473 организаций, победителями стали представители 169 организаций. Наибольшее число победителей (10 и более) – из таких организаций, как Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (27 победителей из 291 участника), Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет) (22 победителя из 158 участников), Национальный исследовательский университет ИТМО (19 победителей из 160 участников), Национальный исследовательский Томский политехнический университет (17 победителей из 48 участников), Санкт-Петербургский государственный университет (13 победителей из



90 участников), Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (12 победителей из 89 участников) и Сколковский институт науки и технологий (10 победителей из 67 участников) – диаграмма на рис. 5.



**Рис. 4. Распределение участников и победителей по ГРБС (за исключением Минобрнауки России)**

Важным условием участия в конкурсном отборе является проведение научных исследований в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития Российской Федерации, определенных в СНТР. Сводные данные о количестве заявок участников и победителей в рамках соответствия тому или иному приоритету СНТР приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Распределение участников и победителей по направлениям СНТР**

Приоритет СНТР	Участники	Победители
Переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, роботизированных и высокопроизводительных вычислительных систем, новых материалов и химических соединений, результатов обработки больших объемов данных, технологий машинного обучения и искусственного интеллекта	1808	189
Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников энергии, способов ее передачи и хранения	507	59

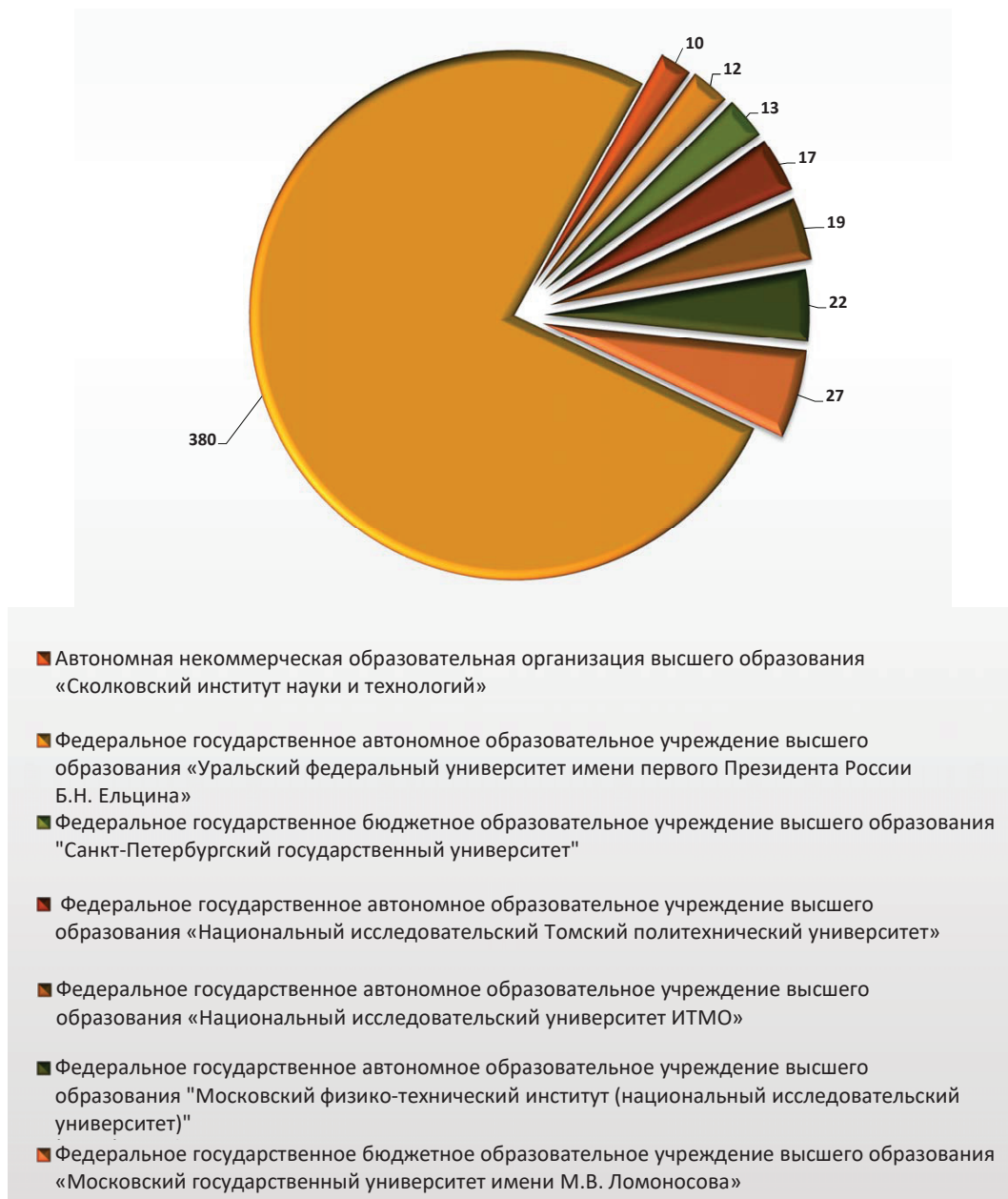
Окончание таблицы 1

Приоритет СНТР	Участники	Победители
Переход к персонализированной, предиктивной и профилактической медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) и использования генетических данных и технологий	1029	132
Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания	314	31
Противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и экстремистской идеологии, деструктивному иностранному информационно-психологическому воздействию, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества, экономики и государства, укрепление обороноспособности и национальной безопасности страны в условиях роста гибридных угроз	206	14
Повышение уровня связанности территории Российской Федерации путем создания интеллектуальных транспортных, энергетических и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики	244	21
Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом возрастающей актуальности синтетических научных дисциплин, созданных на стыке психологии, социологии, политологии, истории и научных исследований, связанных с этическими аспектами научно-технологического развития, изменениями социальных, политических и экономических отношений	271	28
Объективная оценка выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат, повышение возможности качественной адаптации экосистем, населения и отраслей экономики к климатическим изменениям	144	11
Переход к развитию природоподобных технологий, воспроизводящих системы и процессы живой природы в виде технических систем и технологических процессов, интегрированных в природную среду и естественный природный ресурсооборот	118	15

Подводя итоги первого конкурсного отбора, можно сделать вывод, что мероприятие вызвало огромный интерес среди представителей системы подготовки научно-педагогических кадров страны и научного сообщества в целом. Конкурс заявок участников составил девять человек на место.

Несомненно, новый инструмент государственной поддержки станет престижным и будет привлекать все больше аспирантов и адъюнктов, стремящихся к самореализации, интеллектуально-творческому развитию и росту научных достижений.

Россия исторически является одной из мировых научных держав: отечественные исследователи эффективно решают задачи социально-экономического развития мировой науки и обеспечения безопасности страны, вносят существенный вклад в накопление человеческого научного знания и создание передовых инновационных технологий.



**Рис. 5. Распределение победителей по организациям**

Государственная поддержка ученых остается важнейшим направлением внутренней политики России и является одним из стратегических направлений деятельности Минобрнауки России, что обусловливается основными задачами как Десятилетия науки и технологий, так и обновленной СНТР.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания на 2024 г. № 075-00698-24-03.*

## ЭВРИСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ СЕТЕЙ И КАЧЕСТВЕННОГО КОДИРОВАНИЯ В ПОЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ СОЦИАЛЬНЫХ МЕДИА

**Д.С. Жуков**, доцент Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина, канд. ист. наук, [ineternatum@mail.ru](mailto:ineternatum@mail.ru)

Рецензент: Д.В. Михлик, нач. отд., ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет», канд. техн. наук, [dim\\_tmb@mail.ru](mailto:dim_tmb@mail.ru)

*В статье рассмотрены некоторые эвристически продуктивные инструменты для изучения сетевых кластеров — наборов связанных сообществ в социальных медиа. Автор представляет возможности картографирования сети и качественного кодирования для мониторинга политизированных виртуальных групп. Для картографирования изучаемых кластеров предложен алгоритм «разматывания клубка» (модификация метода «снежного кома»); для анализа состава кластера — приемы качественного кодирования с закрытым и открытым (пополняемым) наборами кодов. Обсуждаются различные наборы кодов (как номинальных, так и ранговых), позволяющие зафиксировать ключевые качественные свойства сообществ и, соответственно, получить количественно-качественные характеристики изучаемого кластера.*

**Ключевые слова:** сетевой анализ, политизированные сообщества, инструментарий, картографирование сети, качественное кодирование.

## HEURISTIC POSSIBILITIES OF NETWORK MAPPING AND QUALITATIVE CODING IN POLITICAL SCIENCE RESEARCH OF SOCIAL MEDIA

**D.S. Zhukov**, Associate Professor, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Doctor of History, [ineternatum@mail.ru](mailto:ineternatum@mail.ru)

*The article considers some heuristically productive tools for studying network clusters — sets of connected communities in social media. The author presents the possibilities of network mapping and qualitative coding for monitoring politicized virtual groups. For mapping the studied clusters, the algorithm of «unwinding the tangle» (a modification of the «snowball» method) is proposed; for analyzing the cluster composition, qualitative coding techniques with closed and open (replenishable) code sets are proposed. Different sets of codes (both nominal and ranked) are discussed, which allow to fix key qualitative properties of communities and, accordingly, to obtain quantitative-qualitative characteristics of the studied cluster.*

**Keywords:** network analysis, politicized communities, toolkit, network mapping, qualitative coding.

### Введение

Методология и инструментарий исследования социальных медиа переживают взрывообразный рост в течение двух последних десятилетий. Это связано не только с появлением и расширением социальных сетей, но и с их интеграцией в социополитические отношения современных обществ. Воздействие сетевых феноменов на реальную политику стало зримым и признанным. Эта статья сфокусирована на исследовательских техниках, которые позволяют идентифицировать и атрибутировать политизированные сообщества в социаль-

ных сетях и их связанные скопления (кластеры). Мы рассмотрим две группы инструментов — картографирование и качественное кодирование, обсудим принципы их использования в политологическом предметном пространстве.

Потребность в пополнении методического арсенала социополитических наук связана с необходимостью обработки массовых источников и, в некоторых случаях, больших данных для реконструкции сетевых кластеров и их отдельных элементов. Качественные и количественные методы изучения локальных феноменов (будь то отдельные сообщества, персоны или даже целые информационные кампании) представляют безусловный интерес как основной поставщик рабочих гипотез, но довольно редко могут дать общее представление о структуре больших сегментов сети (сетевых кластеров) и о процессах, в них протекающих.

Картографирование позволяет не только визуализировать сеть, но и применять к ней разнообразные метрики сетевого анализа, тогда как качественное кодирование дает материал для широкого спектра математико-статистических методов, в частности для корреляционного анализа. И картографирование, и качественное кодирование имеют множество вариаций (являются, по существу, группами методов), выбор между которыми зависит от исходных данных, исследовательских задач и ресурсов, вовлеченных в работу (включая трудозатраты, специализированное программное обеспечение и пр.). Эти методы мы применили для исследования политизированных сообществ (групп) в VK — под ними мы подразумеваем технически обособленные объединения пользователей, которые (вне зависимости от своей основной тематики) содержат высказывания о текущей политике (и/или политическом устройстве, политизированной истории и политическом целеполагании) не менее чем в 5 % постов и/или комментариев. Очевидно, что сетевые сообщества «живут» не изолированно, а в некоторой среде — своеобразной экосистеме, с которой обмениваются смыслами и ресурсами (в том числе влиянием) и пр. Такая экосистема — это кластер, в котором сообщества связаны каналами рефлексивности. Рефлексивность — способность воспринимать и отражать (распространять) сетевые сообщения — должна быть зафиксирована и формализована (измерена) при построении кластера. Эта задача представляет собой отдельную принципиально важную проблему.

### **Литература**

В российской политологии распространяются представления о возрастающем (и в некоторых случаях — определяющем) влиянии сетевых и виртуальных феноменов на политические процессы. Вокруг этой темы формируется весьма обширная литература; вклад в эту область внесли многие авторитетные исследователи. Здесь мы обозначим лишь отдельные работы: это труды И.А. Быкова [1], С.В. Володенкова [2, 3], Л.В. Сморгунова [4], С.Н. Федорченко [5] и ряда других исследователей.

Зарубежные исследования социальных сетей весьма многочисленны. В центре внимания исследователей находятся взаимосвязанные вопросы о конфигурации сетевых кластеров, о каналах распространения информации и о выявлении влиятельных пользователей и групп [6–9]. Интенсивно идет импорт сетевых моделей и идей из физики и теоретической математики [10, 11].

В области исследований социальных сетей, таким образом, накоплено огромное множество предметных и методологических работ — это одно из магистральных направлений в современных социогуманитарных науках.

### **Алгоритм картографирования «Разматывание клубка»**

Эмпирическая база сетевых исследований, как правило, предусматривает использование больших данных (сотни миллионов точек данных). Однако существует доступная аналитическая инфраструктура, которая занимается извлечением и первичной обработкой подобных информационных массивов. Это разнообразные облачные сервисы, которые собирают и предоставляют информацию об интернет-активности групп и пользователей в сетях для

поддержки маркетинговых и рекламных кампаний. Мы можем воспользоваться такими сервисами, чтобы сократить время и усилия, необходимые для сбора исходной эмпирики. Благодаря первичной группировке данных «на стороне» мы можем работать уже с просто обширными данными — до нескольких сотен тысяч точек данных — посредством стандартного программного обеспечения.

Предложенный в наших исследованиях алгоритм «разматывания клубка» формально является модификацией хорошо известного в социологии метода «снежного кома» для составления выборок в условиях труднодоступности объектов исследования. Однако при внешнем сходстве алгоритм «разматывания клубка» не тождественен «снежному кому». Во-первых, «разматывание клубка» (в отличие от «снежного кома») преследует цель не составить выборку, а обнаружить основную структуру сетевого кластера (все наиболее влиятельные узлы, связи между ними, частично периферические узлы). Во-вторых, связи рефлексивности, которые отслеживает алгоритм «разматывания клубка», принципиально важны для сетевого анализа сами по себе (поскольку обеспечивают сущностные сетевые взаимодействия), тогда как «снежный ком» использует связи (порой абсолютно несущественные) между респондентами лишь для поиска новых респондентов (и более того, наличие таких связей делает полученную выборку недостаточно качественной с социологической точки зрения).

«Разматывание клубка» представляет собой итерационную — многотуровую — процедуру, которая стартует с некоторых начальных узлов — «точек входа» в сеть. Эти «точки входа» в сеть могут быть заданы произвольно или подсвечены каким-либо образом в качестве значимых сетевых игроков. Однако есть все основания полагать, что процедура картографирования, включающая большое количество туров, практически индифферентна к тому, какие именно «точки входа» выбраны, лишь бы они принадлежали сети.

В ходе первой итерации фиксируются связи «точек входа». Среди связанных узлов выбираются (на основании экспертных оценок и формальных критериев) те узлы, которые рассматриваются как целевые в данном исследовании. В ходе второй итерации фиксируются связи тех узлов, которые получены в ходе предшествующей итерации, и т. д.

Количество итераций ограничено лишь исследовательскими задачами и человеческими ресурсами. Однако, полагая, отбор из списков связанных узлов тех сообществ, которые являются целевыми, может быть поручен в перспективе искусственному интеллекту. Заметим, что значительное количество итераций, как правило, является избыточным, поскольку процедура быстро выводит исследователя на те сообщества, которые являются значимыми для исследуемой аудитории.

Если задача заключается в том, чтобы выявить политизированный кластер, в котором возникают, развиваются и транслируются политические смыслы, то связи между узлами должны быть каналами рефлексивности. Проявления рефлексивности можно наблюдать непосредственно, например в виде репостов. В этом случае исследователь строит деревья репостов и прослеживает узлы, через которые проходили те или иные сообщения. Несколько лет назад статистика репостов в VK была закрыта. Этот инструмент ныне недоступен. Поэтому для выявления каналов рефлексивности мы предлагаем использовать исследование общей для двух сообществ аудитории.

Пересечение аудиторий двух узлов (сообществ в VK) можно выявить посредством сервиса [vk.barkov.net](http://vk.barkov.net), а именно — скрипта «Группы, где есть целевая аудитория (поиск похожих сообществ)». В наших исследованиях для каждого целевого сообщества мы собирали связанные сообщества, в которых подписчиков не менее 1 тыс. и не более 20 млн. То есть микроскопические группы (менее 1 тыс.) мы не рассматривали. Поисковая выдача была ограничена топ-100 узлов, аудитория которых вносит наибольший вклад в аудиторию целевого сообщества. Долю каждой такой внешней аудитории в аудитории целевого узла можно отождествить с весом входящей связи между узлами, поскольку в этом случае целевое сообщ-

щество следует рассматривать как реципиента аудитории, а связанное — как донора. Одновременно может быть получена противонаправленная связь, вес которой следует определить как долю общих пользователей в аудитории связанного сообщества, которое в данной связи выступает уже не как донор, а как реципиент. Данный вес фигурирует в поисковой выборке при включении настройки «Добавить в выдачу % числа найденных людей из исходной группы к числу участников найденной группы».

Если в число связанных групп попадало сообщество более чем с 300 тыс. пользователей, такая группа в наших исследованиях фиксировалась в базе данных с результатами картографирования, но затем — в течение следующей итерации — мы уже не искали связанных с ней групп. Эта отсечка обусловлена следующими соображениями. Во-первых, скрипт для обработки связи крупных групп требует слишком много времени для выполнения этой операции. Во-вторых, для слишком больших целевых сообществ в топ-100 связанных с ними узлов попадают преимущественно самые популярные группы с развлекательным контентом; тематические политизированные сообщества вследствие этого имеют меньше шансов попасть в выдачу, так как они имеют аудитории, как правило, в диапазоне 10–50 тыс. человек. Поэтому сверхкрупные сообщества видны алгоритму «разматывания клубка», но являются своего рода тупиками, поскольку сами дают минимальное количество входящих связей.

Важно обеспечить полноту картографируемого кластера и непрерывность процедуры картографирования. Для этого нужно выполнить три условия: 1) каждую поисковую выдачу vk.barkov.net (топ-100) нужно рассмотреть и просеять полностью, без изъятия; 2) необходимо довести каждую итерацию до конца (т. е. рассмотреть поисковые выдачи всех без исключения целевых групп, полученных в ходе предшествующей итерации); 3) не следует вносить в базу данных (БД) узел более одного раза (даже если он встречается несколько раз в разных выдачах), чтобы не допустить дублирования. Вместе с тем новые связи, которые обнаруживаются у ранее обнаруженных узлов, следует фиксировать в таблице граней.

### **Качественное кодирование**

Качественное кодирование осуществляется одним или несколькими экспертами. Списки сообществ для экспертного рассмотрения формируются в ходе картографирования. В каждом сообществе эксперт рассматривает определенное количество постов и комментариев к ним за определенный период.

Сущность процедуры качественного кодирования сводится к присвоению сообществам неких ярлыков из разных наборов, что позволяет в дальнейшем получить и проанализировать количественно-качественные характеристики совокупности сообществ — исследуемого кластера. В наших исследованиях применены следующие наборы кодов: «Уровень политизации», «Уровень радикализма», «Уровень нетерпимости», «Уровень русофобии», «Политическая окраска».

Заметим, что все наборы, за исключением последнего, дают возможность эксперту оценить сообщества посредством присвоения им определенных порядковых (ранговых) величин: «максимально радикальные сообщества», «уровень радикализма — средний», «радикальные идеи отсутствуют» и т. п. Все подобные наборы кодов являются непополняемыми.

Набор кодов «Политическая окраска» является пополняемым, поскольку допускает введение экспертом новых ярлыков в том случае, если имеющиеся недостаточно точно маркируют идейно-политическую сущность рассматриваемых сообществ. В данном случае ярлыки представляют собой категориальные (номинальные) дескрипторы: «либералы», «коммунисты», «националисты» и пр.

Результаты картографирования (узлы, связи и их характеристики) накапливаются в реляционной базе данных (схема данных на рис. 1). Посредством запросов к ней можно сформировать массивы данных в формате, пригодном для загрузки в стандартные программы сетевого анализа и визуализации сетей в виде графов (например, Gephi).

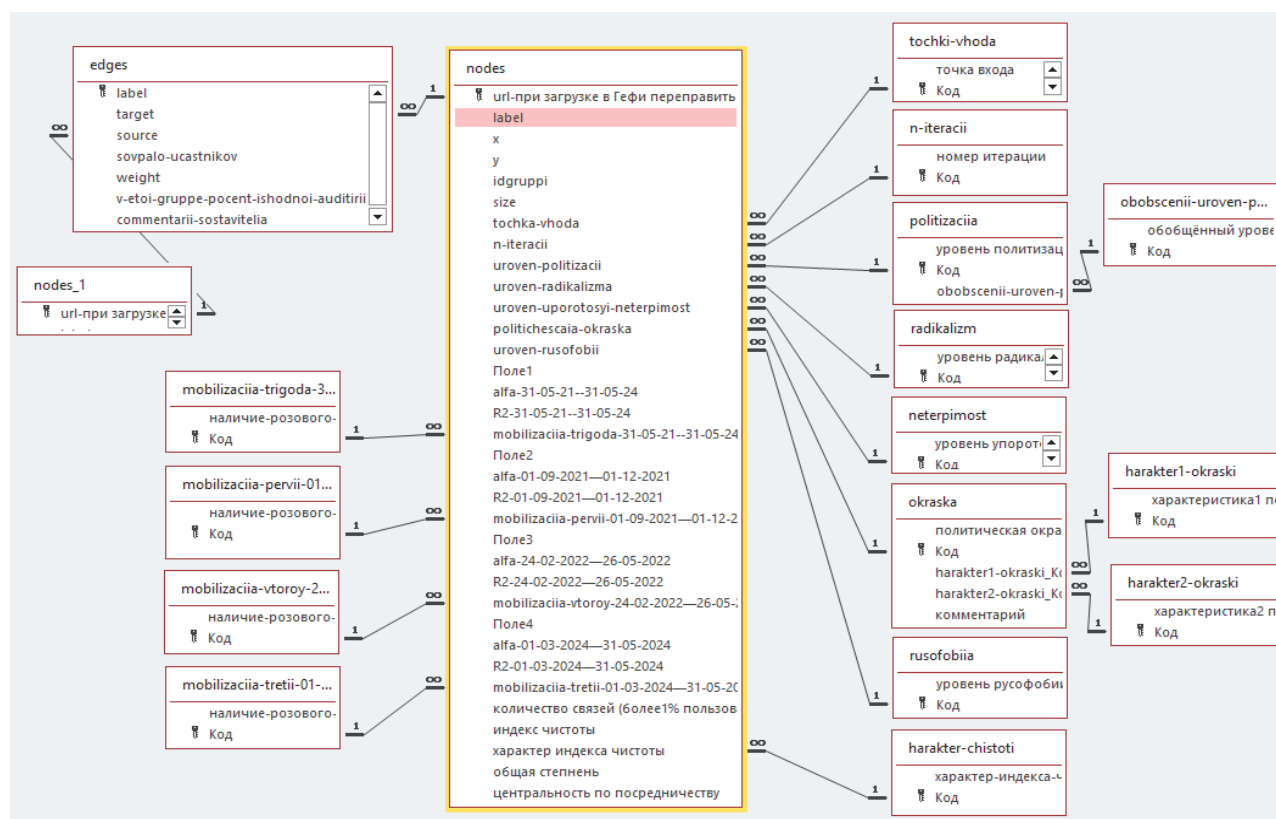


Рис. 1. Схема данных БД, в которой накапливаются результаты картографирования, качественного кодирования, сетевого анализа

## Заключение

Конечный продукт картографирования — граф (геометрическая фигура, состоящая из вершин и связывающих их ребер). В ходе наших исследований мы выявили связанные политизированные сообщества (в сетевом анализе используется термин «узлы»; они же — вершины графа), а также проследили связи между ними (границы, дуги; они же — ребра графа). Кроме того, мы дали количественную оценку политическому составу кластера, приписав узлам некоторые категориальные атрибуты или порядковые величины.

Новизна этой работы (помимо собственно выявления и описания политизированного сегмента в VK) состоит в том, что мы предложили алгоритм картографирования, который условно обозначили как «разматывание клубка». Этот алгоритм не только позволяет быстро выявить наиболее популярные сообщества и связанную с ними периферию, но и, что немаловажно, может быть реализован посредством имеющихся облачных аналитических сервисов. Эти сервисы проводят первичную обработку больших данных, что дает возможность работать в рамках собственно политологического исследования с данными, которые можно назвать просто обширными и которые могут быть проанализированы посредством офисной компьютерной техники и стандартного программного обеспечения (в частности, Statsoft Statistica или MS Excel). Мы также предложили наборы кодов (категорий) для качественного кодирования, которые, полагаем, могли бы помочь быстро и с приемлемыми трудозатратами дать единообразное описание и получить количественные параметры сетевых кластеров, состоящих из сотен узлов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-00619.



### Список литературы

1. Быков И.А. Методологические проблемы исследования политизированных виртуальных сообществ в ВКонтакте // Возможности и угрозы цифрового общества: мат-лы конф. / под ред. А.В. Соколова, А.А. Фролова. Ярославль, 2020. С. 33–36.
2. Володенков С.В. Влияние технологий интернет-коммуникаций на современные общественно-политические процессы: сценарии, вызовы и акторы // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2019. № 5 (153). С. 341–364.
3. Володенков С.В. Интернет как технологическое пространство современных политических коммуникаций: перспективы и сценарии развития // Журнал политических исследований. 2017. № 3. С. 79–100.
4. Сморгун Л.В. Электронные платформы и сетевое научение: как трансформируется публичное пространство // Технологии информационного общества в науке, образовании и культуре: сборник научных статей. СПб.: Санкт-Петербургский нац. исслед. ун-т информационных технологий, механики и оптики. 2014. С. 259–262.
5. Федорченко С.Н. Феномен искусственного интеллекта: гражданин между цифровым аватаром и политическим интерфейсом // Журнал политических исследований. 2020. Т. 4. № 2. С. 34–57.
6. Tufekci Z., Wilson C. Social media and the decision to participate in political protest: Observations from Tahrir Square // Journal of Communication. 2012. Vol. 62. № 2. P. 363–379. DOI: 10.1111/j.1460-2466.2012.01629.x.
7. Onnela J.-P., Reed-Tsochas F. Spontaneous emergence of social influence in online systems // Proceedings of the National Academy of Sciences. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2010. Vol. 107. № 43. P. 18375–18380. DOI: 10.1073/pnas.0914572107.
8. Bakshy E., Messing S., Adamic L.A. Exposure to ideologically diverse news and opinion on Facebook // Science. American Association for the Advancement of Science, 2015. Vol. 348. № 6239. P. 1130–1132. DOI: 10.1126/science.aaa1160.
9. Del Vicario M., Bessi A., Zollo F., Petroni F., Scala A., Caldarelli G., Stanley H.E., Quattrociocchi W. The spreading of misinformation online // Proceedings of the National Academy of Sciences. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2016. Vol. 113. № 3. P. 554–559. DOI: 10.1073/pnas.1517441113.
10. Mugisha S., Zhou H.-J. Identifying optimal targets of network attack by belief propagation // Phys. Rev. E. American Physical Society, 2016. Vol. 94. № 1. P. 012305. DOI: 10.1103/PhysRevE.94.012305.
11. Lü L., Chen D., Ren X.-L., Zhang Q.-M., Zhang Y.-C., Zhou T. Vital nodes identification in complex networks // Physics Reports. 2016. Vol. 650. P. 1–63. DOI: 10.1016/j.physrep.2016.06.007.

### References

1. Bykov I.A. (2020) *Metodologicheskie problemy issledovaniya politizirovannykh virtual'nykh soobshchestv v VKontakte* [Methodological problems of the study of politicized virtual communities in VKontakte. Opportunities and threats of digital society. Conference Proceedings. Edited by A.V. Sokolov, A.A. Frolov]. Yaroslavl. С. 33–36.
2. Volodenkov S.V. (2019) *Vliyanie tekhnologiy internet-kommunikatsiy na sovremennyye obshchestvenno-politicheskiye protsessy: stsennarii, vyzovy i aktory* [Influence of Internet communication technologies on modern socio-political processes: scenarios, challenges and actors] *Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskiye i sotsial'nye peremeny* [Monitoring of public opinion: economic and social changes]. No. 5 (153). С. 341–364.
3. Volodenkov S.V. (2017) *Internet kak tekhnologicheskoe prostranstvo sovremennykh politicheskikh kommunikatsiy: perspektivy i stsennarii razvitiya* [Internet as a technological space of modern political communications: prospects and scenarios of development] *Zhurnal politicheskikh issledovaniy* [Journal of Political Studies]. No. 3. С. 79–100.
4. Smorgunov L.V. (2014) *Elektronnyye platformy i setevoye naucheniye: kak transformiruetsya publichnoye prostranstvo* [Electronic platforms and network learning: how public space is transforming] *Tekhnologii informatsionnogo obshchestva v nauke, obrazovanii i kul'ture: sbornik nauchnykh statey. Sankt-Peterburgskiy nats. issled. un-t informatsionnykh tekhnologiy, mekhaniki i optiki* [Information society technologies in science, education and culture: a collection of scientific articles St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics]. St. Petersburg. С. 259–262.

5. Fedorchenko S.N. (2020) *Fenomen iskusstvennogo intellekta: grazhdanin mezhdue tsifrovym avatarom i politicheskim interfeysom* [Phenomenon of artificial intelligence: a citizen between a digital avatar and a political interface] *Zhurnal politicheskikh issledovaniy* [Journal of Political Studies]. T. 4. No. 2. C. 34–57.
6. Tufekci Z., Wilson C. (2012) Social media and the decision to participate in political protest: Observations from Tahrir Square. *Journal of Communication*. Vol. 62. No. 2. P. 363–379. DOI: 10.1111/j.1460-2466.2012.01629.x.
7. Onnela J.-P., Reed-Tsochas F. (2010) Spontaneous emergence of social influence in online systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 107. No. 43. P. 18375–18380. DOI: 10.1073/pnas.0914572107.
8. Bakshy E., Messing S., Adamic L.A. (2015) Exposure to ideologically diverse news and opinion on Facebook. *Science*. American Association for the Advancement of Science. Vol. 348. No. 6239. P. 1130–1132. DOI: 10.1126/science.aaa1160.
9. Del Vicario M., Bessi A., Zollo F., Petroni F., Scala A., Caldarelli G., Stanley H.E., Quattrociocchi W. (2016) The spreading of misinformation online. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 113. No. 3. P. 554–559. DOI: 10.1073/pnas.1517441113.
10. Mugisha S., Zhou H.-J. (2016) Identifying optimal targets of network attack by belief propagation. *Phys. Rev. E*. American Physical Society. Vol. 94. No. 1. P. 012305. DOI: 10.1103/PhysRevE.94.012305.
11. Lü L., Chen D., Ren X.-L., Zhang Q.-M., Zhang Y.-C., Zhou T. (2016) Vital nodes identification in complex networks. *Physics Reports*. Vol. 650. P. 1–63. DOI: 10.1016/j.physrep.2016.06.007.

## ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ ФОНДОВ. ОБОСНОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЕ

**В.Д. Ключев**, гл. научн. сотр. ФГБУ НИИ РИНКЦЭ, д-р экон. наук, проф., дейст. член Академии Военных наук, [kluvd1402@yandex.ru](mailto:kluvd1402@yandex.ru)

**П.А. Журавлев**, зам. дир. НИЦ «Курчатовский институт», канд. техн. наук, доцент, [pazh@yandex.ru](mailto:pazh@yandex.ru)

Рецензент: С.Г. Шеина, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», д-р техн. наук, [rgsu-gsh@mail.ru](mailto:rgsu-gsh@mail.ru)

*В статье представлены состав и структура основных фондов. Проведен анализ их состояния, характеризующегося коэффициентом физического износа. Приведены методы оценки физического износа зданий и сооружений. Проанализировано состояние сметно-нормативной базы строительной отрасли. Представлена разработанная классификация укрупненных показателей стоимости капитального ремонта в зависимости от уровня и важности решаемых задач. Рассмотрены проблемы, сложившиеся сегодня в отрасли в области укрупненных показателей, даны предложения, направленные на их решение. Предложен подход к формированию системы укрупненных показателей, предназначенных для обоснования затрат на восстановление основных фондов при осуществлении бюджетного планирования на периоды, превышающие один год.*

**Ключевые слова:** основные фонды, структура основных фондов, физический износ основных фондов, восстановление основных фондов, здания и сооружения, эксплуатация зданий и сооружений, капитальный ремонт зданий и сооружений, сметно-нормативная база, стадия строительства, стадия эксплуатации, стоимость капитального ремонта, укрупненный показатель стоимости капитального ремонта, бюджетное планирование.

### STATUS AND STRUCTURE OF FIXED ASSETS. JUSTIFICATION OF EXPENSES FOR THEIR RESTORATION

**V.D. Klyuev**, Chief Researcher, SRI FRCEC, Ph. D., Professor, Active Member of the Academy of Military Sciences, [kluvd1402@yandex.ru](mailto:kluvd1402@yandex.ru)

**P.A. Zhuravlev**, Deputy Director, National Research Center «Kurchatov Institute», Associate Professor, Doctor of Engineering, [pazh@yandex.ru](mailto:pazh@yandex.ru)

*The article presents the composition and structure of fixed assets. An analysis of their condition, characterized by the coefficient of physical depreciation, is carried out. Methods for assessing the physical deterioration of buildings and structures are given. The state of the estimate and regulatory framework of the construction industry is analyzed. A classification of enlarged indicators of the cost of capital repairs depending on the level and importance of the tasks to be solved has been developed and presented. The problems that have developed today in the industry in the field of enlarged indicators are considered and proposals aimed at their solution are given. An approach*

*to the formation of a system of enlarged indicators designed to justify the costs of restoring fixed assets in the implementation of budget planning for periods exceeding one year is proposed.*

**Keywords:** fixed assets, structure of fixed assets, physical depreciation of fixed assets, restoration of fixed assets, buildings and structures, operation of buildings and structures, overhaul of tasks and structures, estimate and regulatory framework, Construction stage, Operation stage, cost of capital repairs, enlarged indicator of the cost of capital repairs, budget planning.

Основные фонды (ОФ) представляют собой средства труда, которыми предприятие владеет и использует их в процессе производства и поставки продукции, предоставления услуг, осуществления социально-культурных и административных функций. ОФ характеризуются продолжительным сроком использования. При этом они не меняют натурально-вещественной формы и размеров, а также постепенно переносят свою стоимость в стоимость готовой продукции (амортизируются).

Для учета и оценки эффективности ОФ их классифицируют по ряду признаков. В частности, по функциональному назначению различают производственные и непроизводственные основные фонды.

Производственные основные фонды функционируют в сфере материального производства, неоднократно участвуют в процессе производства, изнашиваются постепенно, а их стоимость переносится на производимый продукт по частям по мере использования. Пополняются они за счет капитальных вложений. Делятся на следующие группы: здания, сооружения, передаточные устройства, машины и оборудования, транспортные средства, инструменты, производственный инвентарь.

Непроизводственные основные фонды – это основные фонды, которые не участвуют в производственном процессе, но находятся на балансе предприятия (жилые дома, детские и спортивные учреждения, медпункты и другие объекты культурно-бытового обслуживания).

Износ основных фондов считается одним из важнейших показателей и представляет собой частичную или полную утрату основными фондами потребительских свойств и стоимости в процессе их эксплуатации.

Различают физический и моральный износ ОФ.

В отличие от морального износа, представляющего собой обесценивание основных средств под влиянием научно-технического прогресса, физический износ характеризуется потерей технических свойств и характеристик в результате эксплуатации, атмосферных воздействий и условий хранения.

Данные о накопленном физическом износе (далее – износ) собираются органами статистики посредством обработки информации, полученной от предприятий и организаций, и регулярно публикуются в статистических справочниках [17].

Под износом основных фондов [URL: <http://ruxpert.ru> (дата обращения: 27.09.2024)] понимается отношение накопленного износа (разницы между полной учетной и остаточной балансовой стоимостью) к полной учетной стоимости основных фондов. В соответствии с Письмом ФНС России от 30.07.2021 № БС-4-21/10776 остаточная стоимость определяется исходя из их первоначальной стоимости, уменьшенной на суммы накопленной амортизации и обесценения, с учетом последующих капитальных вложений, связанных с улучшением и (или) восстановлением [7]. То есть в основу расчета физического износа положены не сведения о техническом состоянии ОФ, а срок полезного их использования, устанавливаемый в соответствии с п. 1 ст. 258 НК РФ [1] и Постановлением Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 [3].

Согласно данным Росстата начиная с 2014 г. общий износ ОФ имеет тенденцию неуклонного роста (табл. 1), за исключением 2022 г. На конец 2022 г. данный показатель несколько снизился и составил 48,3 %, что на 8,87 % ниже аналогичного показателя на конец предыдущего года.

Таблица 1

**Износ основных фондов в период 2014–2022 гг.**

Годы	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Показатель физического износа ОФ, %*	47,9	48,8	50,2	50,9	50,9	51,3	52,1	53,0	48,3
Рост (снижение) физического износа ОФ к предыдущему году, %	—	+1,88	+2,87	+1,39	0	+0,79	+1,56	+1,73	–8,87

\* Данные на конец каждого года.

Однако, несмотря на снижение, как показывают исследования, это очень большая цифра. К тому же, по прогнозным оценкам Росстата, физический износ основных фондов к концу 2025 г. может еще больше увеличиться, достигнув 49,7 % [URL: <http://rosinfostat.ru> (дата обращения: 27.09.2024)]. Вместе с тем исследования показали, что нормативный уровень износа основных фондов в целом по Российской Федерации не должен превышать 25 %.

Как свидетельствуют данные Росстата, наибольший удельный вес в общем объеме основных фондов занимают здания и сооружения. Так, для некоммерческих организаций доля зданий и сооружений составляет более 72 %, а для коммерческих – около 63 % [URL: <http://rosinfostat.ru> (дата обращения: 27.09.2024)].

Структура основных фондов коммерческих и некоммерческих организаций представлена в табл. 2.

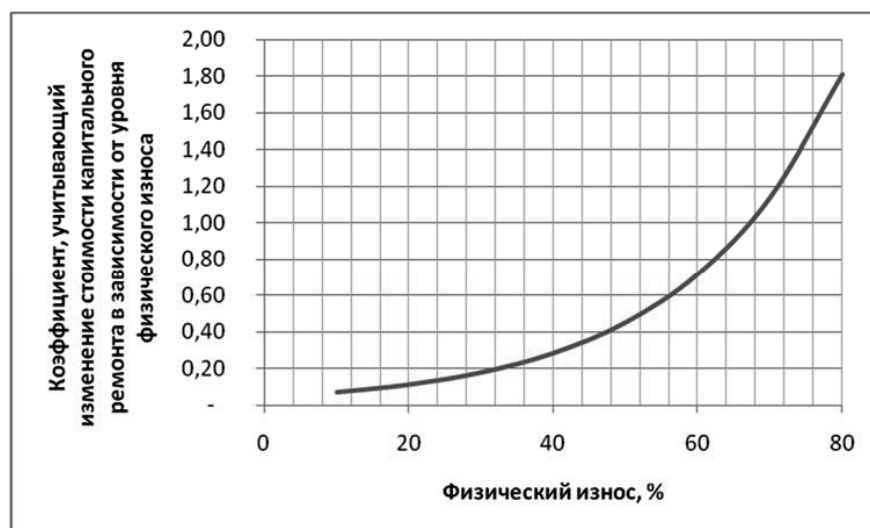
Таблица 2

**Структура основных фондов коммерческих и некоммерческих организаций**

Вид организаций	Здания	Сооружения	Машины и оборудование	Транспортные средства	Производственный и хозяйственный инвентарь
Коммерческие (без субъектов малого предпринимательства)	14,2	48,8	28,4	6,1	2,5
Некоммерческие	38,2	34,5	18,1	4,6	4,6

Следует отметить, что метод расчета физического износа на основании срока полезного использования ОФ, устанавливаемый в соответствии с [1] и [3], несмотря на достаточную его простоту, для зданий и сооружений малоприменим. Он может быть использован, если придерживаться убеждений о прямолинейности функции нарастания физического износа на всем протяжении срока службы здания. Однако современные здания и сооружения являются сложными техническими системами, состоящими из различных по долговечности материалов и конструкций, которые требуют различных сроков замены или восстановления.

Таким образом, фактический физический износ зданий и сооружений может существенно отличаться от публикуемых Росстатом сведений о состоянии основных фондов. Результаты же расчетов финансовых ресурсов, требуемых на восстановление зданий и сооружений на основе сведений, полученных данным методом, будут обладать достаточно большой погрешностью и не могут быть использованы на практике. Наглядным подтверждением этого является график зависимости стоимости капитального ремонта от физического износа конкретного здания (сооружения), представленный на рис. 1 [16].



**Рис. 1. Степень зависимости стоимости капитального ремонта от физического износа здания (сооружения)**

Как видно из графика, при достижении строительными конструкциями физического износа, равного 67,1 %, стоимость капитального ремонта становится равной стоимости нового строительства. При физическом износе в 80 % стоимость ремонтных работ резко возрастает и практически в два раза превышает первоначальную стоимость.

Основой принятия управленческих решений в любом виде деятельности является достоверная и своевременная информация как о состоянии отрасли в целом, так и о планах ее развития. Исходя из этого, эффективное управление инвестициями в федеральную и муниципальную собственность неотъемлемо от проблемы организации планирования затрат и лимитов финансовых средств как на строительство, так и на восстановление и модернизацию основных фондов.

Планирование инвестиций осуществляется в целях решения большого круга задач, к основным из которых следует отнести следующие:

- определение прогнозной (на несколько лет) величины финансовых ресурсов на создание и капитальный ремонт основных фондов в соответствии с их состоянием и структурой;
- распределение лимитов финансовых средств по субъектам бюджетного планирования, главным распорядителям бюджетных средств и государственным заказчикам;
- определение нормативной потребности в лимитах финансовых средств, включаемых в перечень строек и объектов для федеральных государственных нужд;
- проверка достоверности сметной стоимости и оценка эффективности государственных инвестиций в строительство новых и капитальный ремонт существующих зданий и сооружений.

Решение приведенных выше задач предполагает наличие соответствующих укрупненных показателей, позволяющих определить стоимость восстановления основных фондов на стадии бюджетного планирования инвестиций.

В настоящее время состояние сметно-нормативной базы в строительной отрасли характеризуется следующим образом (табл. 3).

Информация, представленная в табл. 3, свидетельствует о том, что на стадии «Строительство» и на стадии «Эксплуатация» вопрос ценообразования в области элементных сметных

норм в принципе решен. Кроме того, для стадии «Строительство» он решен и в области укрупненных сметных нормативов.

Таблица 3

**Состояние сметно-нормативной базы в строительной отрасли**

№ п/п	Стадия жизненного цикла	Элементные сметные нормативы	Укрупненные сметные нормативы
1	Строительство	+	+
2	Эксплуатация		
2.1	Капитальный ремонт	+	—
2.2	Текущий ремонт	+	—

Решение задач, связанных с определением прогнозной стоимости на стадии «Строительство», с проверкой достоверности сметной стоимости и оценкой эффективности государственных инвестиций в строительство новых зданий и сооружений, может быть осуществлено с использованием существующих укрупненных показателей, именуемых нормативами цены строительства (НЦС).

Данные нормативы разработаны в соответствии с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения, утвержденной Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29.05.2019 № 314/пр. [5].

НЦС разрабатываются в виде показателей потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции и предназначенных для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Однако для стадии «Эксплуатация», в частности для определения прогнозной величины затрат, связанных с капитальным и текущим ремонтом основных фондов в соответствии с их состоянием и структурой, а также для оценки достоверности стоимости восстановительных работ аналогичные показатели отсутствуют.

Следует отметить, что в настоящее время в соответствии с ГК РФ (ст. 8.3) [2] государственное регулирование в сфере ценообразования осуществляется по объектам, финансируемым за счет бюджетных средств как в части строительства (реконструкции) объектов, так и в части их капитального ремонта. Однако Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года (далее — Стратегия) [4] не предлагаются подходы к решению вопросов, связанных с совершенствованием системы ценообразования на эксплуатационной стадии жизненного цикла объекта, и в частности с разработкой и актуализацией укрупненных сметных нормативов применительно к капитальному ремонту зданий и сооружений.

Приведенные в Стратегии сведения, характеризующие прогнозные объемы работ в разрезе основных сегментов строительства, свидетельствуют о предполагаемых объемах капитального ремонта лишь в жилищном строительстве. Объемы капитального ремонта спортивных объектов, объектов здравоохранения, культуры, образования и др. прогнозной оценке в рамках Стратегии подвергнуты не были.

Вместе с тем проблемы капитального ремонта данных объектов строительства стоят на особом месте в системе управления эксплуатацией зданий и сооружений и требуют значительных финансовых ресурсов. При этом, по прогнозу, результаты которого приведены в Стратегии, объемы капитального ремонта к 2030 г. в сопоставимых ценах удвоятся по отношению к данному периоду.

На наш взгляд, одной из причин сложившейся ситуации, связанной со значительным износом зданий и сооружений, является наличие пробелов в области законодательной базы и нормативно-методического обеспечения управления процессами капитального ремонта.

Следует отметить, что вопросы, относящиеся к подготовке и планированию капитального ремонта, были наиболее конкретизированы в нормативных документах, разработанных в период плановой экономики. Однако все эти документы устарели, поскольку разрабатывались десятки лет назад и не учитывают изменений законодательства Российской Федерации, систем управления эксплуатацией, технологий восстановления зданий (сооружений) и процессов ценообразования. Все это крайне отрицательно сказывается на эффективности принимаемых управленческих решений, связанных с восстановлением основных фондов.

На основании вышесказанного следует сделать вывод о том, что отсутствие сведений о реальном состоянии зданий и сооружений, находящихся в государственной собственности, размытая нормативно-методическая база, а также отсутствие возможностей перспективного планирования инвестиций в восстановление основных фондов не позволяют принимать эффективные управленческие решения и приводят к росту как коррупционных, так и непроизводственных издержек, а как следствие — к завышению стоимости ремонтных работ.

В связи с этим на федеральном (региональном) уровне возникает необходимость разработки нормативной базы укрупненных показателей, предназначенных для оперативной оценки прогнозной стоимости капитального ремонта отдельных конструктивных элементов и систем, в том числе при формировании долгосрочных и среднесрочных региональных программ в субъектах Российской Федерации, а также необходимость единого подхода к их применению.

С середины XX в. по настоящее время система нормативно-методических документов в области прогнозирования стоимости капитального ремонта базировалась на двух основных методических подходах. В соответствии с данными подходами прогнозные оценки строились либо на основании норм амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов, либо на основании данных о физическом износе конструкций здания, приведенных в ВСН 53-86(р) [6].

Как указано выше, метод оценки стоимости капитального ремонта на основании норм амортизационных отчислений малопримем для зданий и сооружений.

Методы оценки стоимости капитального ремонта на основании фактических данных о физическом износе конструкций здания, казалось бы, отличаются наибольшей достоверностью. Данные методы расчета подразумевают для оценки физического износа использование ВСН 53-86(р) [6]. Однако нормативы, приведенные в данном документе, применимы только лишь для жилых зданий. Кроме того, использование этих методов подразумевает наличие данных о структуре восстановительной стоимости зданий. Последний показатель предлагается определять либо с использованием укрупненных показателей восстановительной стоимости (УПВС), либо на основании проектных данных. Однако сведения, характеризующие количественную и качественную стороны восстановительной стоимости, в указанных УПВС определены на основании проектов по зданиям, построенных до 1968 г. С тех пор существенно изменились технологии строительства, появилось большое количество новых материалов, изделий и конструкций. Кроме того, изменилась и сметно-нормативная база. Исходя из этого, использование названных выше показателей также приведет к существенному искажению показателей, характеризующих стоимость капитального ремонта.

Необходимо отметить, что в настоящее время в отдельных субъектах Российской Федерации разработаны укрупненные показатели, характеризующие стоимость капитального ремонта 1 м<sup>2</sup> здания. Однако эти показатели рассчитаны только лишь для жилых зданий. При этом остается неясным, каким образом определять стоимость капитального ремонта других зданий и сооружений, входящих в номенклатуру объектов, финансирование капи-



тального ремонта которых осуществляется за счет средств федерального бюджета. Кроме того, анализ данных показателей свидетельствует о многочисленных ошибках при разработке нормативной базы, об отсутствии четко формализованных методов расчета и общей закрытости информации об исходных данных и методах их получения.

На наш взгляд, укрупненные нормативы должны быть классифицированы по уровню значимости и представлять собой многоуровневую систему. При этом тот или иной уровень определяется решаемыми задачами, назначением укрупненных показателей и требуемой точностью их расчета.

Известно, что точность определения стоимости находится в прямой зависимости от степени укрупнения нормативного показателя, используемого при расчетах.

Как показывает практика, для задач, решаемых на верхних уровнях планирования, точность прогнозной оценки в 15–20 % является вполне приемлемой. При определении же нормативной потребности в лимитах финансовых средств на капитальный ремонт, включаемых в перечень строек и объектов для федеральных государственных нужд, и их финансировании за счет средств федерального бюджета, при проверке достоверности сметной стоимости и оценки эффективности государственных инвестиций точность расчетов значительно повышается. В этом случае, учитывая требования Федерального закона № 94-ФЗ, точность оценки должна составлять 5–10 %.

Соответственно, решаемыми задачами разделяются вид и форма разрабатываемых нормативных показателей. Так, для сокращения трудоемкости и повышения оперативности решения задач на уровне государственного прогнозного планирования могут быть использованы агрегированные укрупненные показатели, включающие все затраты, связанные с капитальным ремонтом того или иного объекта. Показатели же, связанные с определением нормативной потребности в лимитах финансовых средств, с проверкой достоверности цены капитального ремонта, должны быть максимально привязаны к конструктивным решениям, технологии производства работ и применяемым материалам и механизмам.

Все вышесказанное позволило классифицировать нормативные показатели стоимости капитального ремонта в зависимости от их уровня и назначения, определить их вид и форму представления (табл. 4).

Творческим коллективом сотрудников подведомственных Минстрою России организаций в инициативном порядке в течение нескольких лет проводилась работа по созданию системы укрупненных показателей стоимости капитального ремонта (УПС КР). При этом значительная часть работ была выполнена, а основные результаты опубликованы в различных изданиях [8–15]. Однако ввиду неостребованности и отсутствия финансирования выполнение данной работы было приостановлено.

Непосредственному созданию системы УПС КР предшествовала достаточно большая работа, а именно:

- проведен анализ существующих методов и подходов к прогнозной стоимостной оценке капитального ремонта;
- проанализирована существующая нормативная база, используемая для оценки стоимости капитального ремонта;
- разработана и апробирована методология создания данной системы;
- осуществлены сбор, анализ и обработка большого количества статистического материала;
- сформированы форматы сборников УПС КР;
- определено внутреннее наполнение сборников УПС КР.

Непосредственная разработка укрупненных показателей осуществляется в три этапа.

На первом этапе на основании данных субъектов бюджетного планирования разрабатывается классификатор объектов, финансирование капитального ремонта которых осуществляется за счет средств федерального бюджета.

Таблица 4

**Классификация системы укрупненных нормативных показателей стоимости капитального ремонта**

№ п/п	Назначение нормативного показателя	Вид нормативного показателя	Форма представления нормативного показателя	Прогнозная точность, %
1	Определение прогнозной (на сроки до трех лет) величины финансовых ресурсов на капитальный ремонт основных фондов в соответствии с их структурой и состоянием	Укрупненный, на объект в целом (для линейных сооружений на 1000 км)	В % от восстановительной (первоначальной) стоимости	15–20
2	Распределение лимитов финансовых средств по субъектам бюджетного планирования, главным распорядителям бюджетных средств и государственным заказчикам		В % от восстановительной (первоначальной) стоимости либо удельный показатель на стоимость 100 м <sup>2</sup> , на 1000 м <sup>3</sup> , на 1 км и т. д.)	15–20
3	Оценка эффективности государственных инвестиций в капитальный ремонт (оценка вариантов конструктивных решений по стоимости их эксплуатации)	В зависимости от этапа: – укрупненный, на объект (для линейных сооружений на 1000 км); – укрупненный, по конструктивным элементам и видам работ	Удельный показатель на стоимость 100 м <sup>2</sup> , на 1000 м <sup>3</sup> , на 1 км и т. д.)  Удельный показатель стоимости ремонта конструктивного элемента (стоимость 1 м <sup>2</sup> , 1 м <sup>3</sup> или 1 км)	15–20
4	Определение нормативной потребности в лимитах финансовых средств на капитальный ремонт, включаемых в перечень строек и объектов для федеральных государственных нужд и в их финансировании за счет федерального бюджета	Укрупненный, по конструктивным элементам и видам работ	Удельный показатель стоимости ремонта конструктивного элемента (стоимость 1 м <sup>2</sup> , 1 м <sup>3</sup> или 1 км)	5–10
5	Проверка достоверности сметной стоимости капитального ремонта объектов, финансируемых за счет федерального бюджета		Удельный показатель стоимости ремонта конструктивного элемента (стоимость 1 м <sup>2</sup> , 1 м <sup>3</sup> или 1 км)	5–10

Разработка классификатора осуществлялась с использованием (в качестве исходного) шаблона структуры построения международных классификаторов. В этом случае обеспечиваются функциональная полнота представления в нем всех кодовых позиций, необходимых для описания рыночной экономики, однозначность кодирования объектов классификации и вхождения в действующую систему международных экономических классификаций.

Классификатор включает основную номенклатуру зданий и сооружений, возводимых и эксплуатируемых на территории Российской Федерации с привлечением всех источников финансирования.

На втором этапе с использованием проектно-сметной документации по данной номенклатуре объектов разрабатываются укрупненные нормативы восстановительной (первоначальной)

чальной) стоимости (УНВС), которые дифференцируются по конструктивным элементам на основании сведений об их удельных весах. Разрабатываемые УНВС предполагается объединять в соответствующие сборники в зависимости от функционального назначения объектов. «Внутри» сборника объекты подразделяются в зависимости от их основных мощностных и технических характеристик.

Для разработки УНВС за основу предполагается принимать сводные сметные расчеты (ССР) и объектные сметы (ОС) по запроектированным и построенным федеральным и муниципальным объектам.

Третий этап включает непосредственно разработку УПС КР. Данные показатели рассчитываются при помощи математических методов теории статистики, вероятности и надежности на основании индивидуальных методов и методик и с использованием ВСН 53-86(р) [6]. УПС КР представляют собой стоимость восстановления здания/сооружения в соответствующий период эксплуатации как в целом, так и по конструктивам и видам работ.

Четвертый этап посвящен формированию самих сборников УПС КР.

Предполагалось сформировать 15 сборников УПС КР в соответствии с разработанным классификатором, охватывающим все объекты непромышленного назначения.

Сборники УПС КР включают показатели, характеризующие стоимость капитального ремонта в целом по периодам эксплуатации конкретного здания (сооружения), а также перечни конструктивных элементов, требующих восстановления в соответствующем периоде, работ и их стоимость.

Реализация данного подхода позволит достаточно оперативно создать систему УПС КР для оценки стоимости капитального ремонта зданий и сооружений, финансирование которых осуществляется за счет средств федерального и муниципальных бюджетов.

Система УПС КР может быть использована при осуществлении бюджетного планирования капитального ремонта при отсутствии проектно-сметной документации на сроки, превышающие один год, а также для оценки эффективности инвестиций и распределения предельных объемов расходов на государственные капитальные вложения, выделяемые на восстановление основных фондов.

Основными пользователями данной системы могут стать:

- субъекты бюджетного планирования, главные распорядители средств федерального бюджета;
- органы государственной власти субъектов Российской Федерации, выполняющие функции государственного заказчика;
- управляющие компании, участвующие в реализации региональных программ капитального ремонта многоквартирных жилых домов.

По нашему мнению, разработка и практическое внедрение названной выше системы УПС КР существенно повысит обоснованность экономических расчетов, связанных с планированием финансовых средств на восстановление основных фондов, обеспечив при этом достаточную прозрачность и более эффективное использование финансовых ресурсов, выделяемых из федерального бюджета.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### **Список литературы**

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 08.08.2024), с изм. и доп., вступ. в силу с 08.09.2024.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 08.08.2004), с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024.
3. О Классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы: Постановление Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 (ред. от 18.11.2022).

4. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года: утв. Распоряжением Правительства РФ от 31.10.2022 № 3268-р.

5. Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения: Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29.05.2019 № 314/пр.

6. Ведомственные строительные нормы. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86(р): утв. Приказом Госгражданстроя при Госстрое СССР от 24.12.1986 № 446.

7. Письмо ФНС России от 30.07.2021 № БС-4-21/10776.

8. Журавлев П.А., Ключев В.Д., Сборщиков С.Б., Марукян А.М. Формирование стоимости капитального ремонта на стадии планирования инвестиций // Строительство и техногенная безопасность. 2021. № 22 (74). С. 7–13.

9. Ключев В.Д., Саватюгин Б.Г. Капитальный ремонт. Состояние нормативной базы и ее развитие // Вестник ценообразования и сметного нормирования. 2010. Вып. 6. С. 32–39.

10. Ключев В.Д., Журавлев П.А. Прогнозная оценка износа основных фондов: сб. трудов Международной науч. конф. «Интеграция, партнерство и инновации в строительной науке и образовании». МГСУ, 2011.

11. Ключев В.Д., Саватюгин Б.Г., Журавлев П.А. Методологические основы формирования нормативной базы определения стоимости капитального ремонта // Нормирование и оплата труда в строительстве. 2019. № 2. С. 4–12.

12. Ключев В.Д., Журавлев А.А. Планирование капитального ремонта. Проблемы и пути их решения // Вестник МГСУ: науч.-техн. журнал. 2011. № 2. Т. 2. С. 278–282.

13. Совершенствование системы ценообразования в рамках Стратегии развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года // Проектные и изыскательские работы. 2020. № 23. С. 5–18.

14. Ключев В.Д., Журавлев П.А., Зайцев Д.А. и др. Справочно-терминологическое пособие по ценообразованию в инвестиционно-строительной деятельности. М.: Стройинформиздат, 2011. 184 с.

15. Ключев В.Д., Журавлев П.А. Проблемы нормативного обеспечения процесса планирования капитального ремонта // Техническое нормирование. 2011. № 5 (6). С. 50–52.

16. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. М: Ассоциация строительных вузов, 2007. 256 с.

17. Тевелева О.В. Об износе основных фондов // Экономика и управление народным хозяйством. 2019. № 2 (209). С. 11–17.

## References

1. *Nalogovyy kodeks Rossiyskoy Federatsii (chast' vtoraya) ot 05.08.2000 No. 117-FZ (red. ot 08.08.2024), s izm. i dop., vstup. v silu s 08.09.2024* [The Tax Code of the Russian Federation (part two) dated 05.08.2000 No. 117-FZ (as amended on 08.08.2024), with amendments and add., entered into force on 08.09.2024].

2. *Gradostroitel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 29.12.2004 No. 190-FZ (red. ot 08.08.2004), s izm. i dop., vstup. v silu s 01.09.2024* [Urban Development Code of the Russian Federation of 29.12.2004 No. 190-FZ (as amended on 08.08.2004), with amendments and additions, entered into force on 01.09.2024].

3. *O Klassifikatsii osnovnykh sredstv, vklyuchaemykh v amortizatsionnye gruppy: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 01.01.2002 No. 1 (red. ot 18.11.2022)* [On the Classification of Fixed Assets Included in Depreciation Groups: RF Government Resolution of 01.01.2002 No. 1 (as amended on 18.11.2022)].

4. *Strategiya razvitiya stroitel'noy otrasli i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda s prognozom do 2035 goda: utv. Rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 31.10.2022 No. 3268-r.* [Development Strategy for the Construction Industry and Housing and Public Utilities of the Russian Federation through 2030 with a Forecast through 2035: approved by RF Government Order of 31.10.2022 No. 3268-r].

5. *Ob utverzhdenii Metodiki razrabotki i primeneniya ukрупnennykh normativov tseny stroitel'stva, a takzhe poriyadka ikh utverzhdeniya: Prikaz Ministerstva stroitel'stva i zhilishchno-kommunal'nogo khozyaystva RF*

от 29.05.2019 No. 314/pr. [On approval of the Methodology for the development and application of consolidated standards for construction prices, as well as the procedure for their approval: Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation dated 29.05.2019. No. 314/pr].

6. *Vedomstvennye stroitel'nye normy. Pravila otsenki fizicheskogo iznosa zhilykh zdaniy. VSN 53-86(r): utv. Prikazom Gosgrazhdanstroya pri Gosstroie SSSR ot 24.12.1986 No. 446* [Departmental building codes. Rules for assessing the physical depreciation of residential buildings. VSN 53-86 (r): approved. by Order of the State Civil Construction Committee under the USSR Gosstroy dated 24.12.1986 No. 446].

7. *Pis'mo FNS Rossii ot 30.07.2021 No. BS-4-21/10776* [Letter of the Federal Tax Service of Russia dated 30.07.2021 No. BS-4-21/10776].

8. Zhuravlev P.A., Klyuev V.D., Sborshchikov S.B., Marukyan A.M. (2021) *Formirovanie stoimosti kapital'nogo remonta na stadii planirovaniya investitsiy* [Formation of the cost of major repairs at the investment planning stage] *Stroitel'stvo i tekhnogennaya bezopasnost'* [Construction and technological safety]. No. 22 (74). P. 7–13.

9. Klyuev V.D., Savatyugin B.G. (2010) *Kapital'nyy remont. Sostoyanie normativnoy bazy i ee razvitiye* [Capital repairs. The state of the regulatory framework and its development] *Vestnik tsenoobrazovaniya i smetnogo normirovaniya* [Bulletin of pricing and estimating standardization]. Issue 6. P. 32–39.

10. Klyuev V.D., Zhuravlev P.A. (2011) *Prognoznaya otsenka iznosa osnovnykh fondov. Forecast assessment of depreciation of fixed assets* sb. *trudov Mezhdunarodnoy nauch. konf. «Integratsiya, partnerstvo i innovatsii v stroitel'noy nauke i obrazovanii»* [Coll. of works of the International scientific conf. «Integration, partnership and innovation in construction science and education»] *MGSU* [Moscow State University of Civil Engineering]. Moscow.

11. Klyuev V.D., Savatyugin B.G., Zhuravlev P.A. (2019) *Metodologicheskie osnovy formirovaniya normativnoy bazy opredeleniya stoimosti kapital'nogo remonta* [Methodological foundations for the formation of the regulatory framework for determining the cost of capital repairs] *Normirovanie i oplata truda v stroitel'stve* [Standardization and remuneration of labor in construction]. No. 2. P. 4–12.

12. Klyuev V.D., Zhuravlev A.A. (2011) *Planirovanie kapital'nogo remonta. Problemy i puti ikh resheniya* [Planning of capital repairs. Problems and their solutions] *Vestnik MGSU: nauch.-tekhn. zhurnal* [Bulletin of MGSU: scientific and technical journal]. No. 2. Vol. 2. P. 278–282.

13. (2020) *Sovershenstvovanie sistemy tsenoobrazovaniya v ramkakh Strategii razvitiya stroitel'noy otrasli Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda* [Improving the pricing system within the framework of the Strategy for the Development of the Construction Industry of the Russian Federation until 2030] *Proektnye i izyskatel'skie raboty* [Design and survey work]. No. 23. P. 5–18.

14. Klyuev V.D., Zhuravlev P.A., Zaitsev D.A. et al. (2011) *Spravochno-terminologicheskoe posobie po tsenoobrazovaniyu v investitsionno-stroitel'noy deyatel'nosti* [Reference and terminological manual on pricing in investment and construction activities] *Stroyinformizdat* [Stroyinformizdat]. Moscow. 184 p.

15. Klyuev V.D., Zhuravlev P.A. (2011) *Problemy normativnogo obespecheniya protsessa planirovaniya kapital'nogo remonta* [Problems of regulatory support for the capital repairs planning process] *Tekhnicheskoe normirovanie* [Technical standardization]. No. 5 (6). P. 50–52.

16. Perelmutter A.V. (2007) *Izbrannye problemy nadezhnosti i bezopasnosti stroitel'nykh konstruktsiy* [Selected problems of reliability and safety of building structures] *Assotsiatsiya stroitel'nykh vuzov* [Association of construction universities]. Moscow. 256 p.

17. Teveleva O.V. (2019) *Ob iznose osnovnykh fondov* [On the depreciation of fixed assets] *Ekonomika i upravlenie narodnym khozyaystvom* [Economy and management of the national economy]. No. 2 (209). P. 11–17.

## ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ АНИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Д.А. Голов**, аспирант ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.», [dmitriy\\_2000\\_24@mail.ru](mailto:dmitriy_2000_24@mail.ru)

**О.А. Арефьева**, доцент Института инженерной и экологической безопасности ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», канд. биол. наук, [oarefeva@inbox.ru](mailto:oarefeva@inbox.ru)

**Л.Н. Ольшанская**, профессор, почетный работник ВПО РФ, профессор СГТУ им. Гагарина Ю.А. д-р хим. наук, [ecos123@mail.ru](mailto:ecos123@mail.ru)

Рецензент: И.С. Глушанкова, ФГБОУ ВО Пермский национальный исследовательский политехнический университет, д-р техн. наук, [irina\\_chem@mail.ru](mailto:irina_chem@mail.ru)

*В статье представлены результаты исследования процессов очистки модельных растворов, загрязненных анионными поверхностно-активными веществами: (АПАВ: лаурил-сульфат натрия и тексапон) с применением трех видов композиционных сорбционных материалов (КСМ) на основе хитозана и магнитных наночастиц ( $Fe_3O_4$ ). Полученные результаты с учетом биологической безопасности хитозана позволяют рекомендовать его для использования в системах очистки загрязненных АПАВ вод.*

**Ключевые слова:** анионные поверхностно-активные вещества, хитозан, сорбционные свойства, очистка сточных вод, композиционный сорбционный материал, магнитные частицы.

### STUDY OF CHITOSAN-BASED COMPOSITE MATERIALS FOR WASTEWATER TREATMENT FROM ANIONIC SURFACTANTS

**D.A. Golov**, postgraduate student, FSBEI HE Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, [dmitriy\\_2000\\_24@mail.ru](mailto:dmitriy_2000_24@mail.ru)

**O.A. Arefieva**, Associate Professor, Institute of Engineering and Environmental Safety Togliatti State University, Doctor of Biology, [oarefeva@inbox.ru](mailto:oarefeva@inbox.ru)

**L.N. Olshanskaya**, Professor, Honorary Worker of HPE of the Russian Federation, Professor of FSBEI HE Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, Ph. D., [ecos123@mail.ru](mailto:ecos123@mail.ru)

*The article presents the results of a study of the processes of cleaning model solutions contaminated with anionic surfactants: (APAV: sodium lauryl sulfate and texapone) using three types of composite sorption materials (CSM) based on chitosan and magnetic nanoparticles ( $Fe_3O_4$ ). The obtained results, taking into account the biological safety of chitosan, allow us to recommend it for use in systems for cleaning waters contaminated with AS.*

**Keywords:** anionic surfactants, chitosan, sorption properties, wastewater treatment, composite sorption material, magnetic particles.

## Введение

На сегодняшний день попадание в гидросферные объекты неочищенных вод антропогенного происхождения несет в себе глобальную экологическую проблему. Производственные стоки могут содержать различные загрязняющие компоненты, в том числе поверхностно-активные вещества (ПАВ), нефтепродукты (НП) и тяжелые металлы (ТМ), нарушающие качество гидросферы и питьевой воды [1]. Только за 2022 г. в России образовалось более 11,3 млрд м<sup>3</sup> сточных вод. Максимальную нагрузку испытали водные объекты бассейнов рек Волги и Оби, в том числе и от АПАВ. В 2022 г. в России было произведено 2,18 млн т бытовой химии, лидером стал Приволжский федеральный округ. Это обуславливает поступление на различных этапах производства и эксплуатации ПАВ, содержащихся в большинстве производимой продукции, в водные объекты [2]. Некоторые из АПАВ, например алкилбензолсульфокислота, применяемые для флотации руд, являются веществами второго класса опасности. АПАВ медленно разлагаются, нарушают кислородный баланс в водоемах, препятствуют поступлению кислорода в толщу воды, дестабилизируют жизнедеятельность гидробионтов и гидрофитов и с высокой вероятностью в дальнейшем могут поступать в человеческий организм с употребляемыми в пищу водными организмами или при использовании (в качестве питьевой) воды с высоким содержанием токсичных поллютантов, чем индуцируется возникновение в организме злокачественных изменений [3, 4]. Существующие на данный момент и часто применяемые в очистных целях синтетические коагулянты и флокулянты могут оставаться в очищаемой воде и негативно влиять в дальнейшем на всех потребителей данной воды [1].

Актуальность исследования заключается в необходимости поиска новых эффективных флокулянтов и сорбентов, применяемых для очистки вод от опасных веществ и оказывающих минимальное негативное воздействие на биосферу. С этой целью в качестве активной матрицы сорбционных материалов нами использован хитозан — биологический полимер-аминополисахарид, получаемый из возобновляемых ресурсов — хитина ракообразных и насекомых, водорослей, грибов, не обладающий токсическими свойствами и в последнее время часто упоминаемый в научной литературе в качестве эффективного сорбента [5, 6]. Хитозан имеет большое число высокореакционных функциональных аминогрупп, благодаря которым он способен связывать и удерживать неполярные соединения, а также ионы [6].

## Материалы и методы решения задач, принятые допущения

### *Создание магнитного сорбционного материала на основе хитозана*

Ранее произведенные нами исследования [8] показали высокую эффективность очистки чистым хитозаном модельных растворов, загрязненных анионными поверхностно-активными веществами. Поэтому цель нашей дальнейшей работы заключалась в создании и исследовании сорбционных свойств композиционного материала на основе хитозана по отношению к АПАВ [8]. В качестве объектов качественно новых изысканий были рассмотрены модельные растворы, загрязненные следующими АПАВ: додецилсульфатом натрия (ДСН) или лаурилсульфатом натрия (SDS) и тексапоном (ТПн) или лауретсульфатом натрия (SLES), а также полученные композиционные материалы с магнитными свойствами. Выбор АПАВ был обусловлен широким спектром их применения в химической, косметической, нефтяной, красильной, текстильной, полиграфической и других отраслях промышленности в качестве очистителей и обезжиривателей [7]. Для определения содержания АПАВ в анализируемых растворах при флокуляции их хитозаном использовали методику «ПНД Ф 14.1:2.4.15-95» [9], заключающуюся в построении градуировочного графика, качество которого контролировали коэффициентом корреляции ( $R^2 = 0,997$ ). Следует отметить, что в рассмотренном диапазоне концентраций отмечается линейная зависимость оптической плотности от содержания анионного ПАВ.

Поскольку часто при использовании сорбентов для очистки вод возникает проблема отделения их от водной составляющей, то на втором этапе исследований была поставлена задача создания гранулированного и намагниченного композиционного материала на основе хитозана с возможностью извлечения гранул из очищенной воды при помощи магнитного поля. Для этого хитозан модифицировали глутаровым альдегидом и металлическими оксидами в целях намагничивания материала.

Магнитные наночастицы — это материалы, состоящие из магнитных элементов, таких как  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , размером 1–100 нм, которыми можно управлять с помощью внешнего магнитного поля [10]. Магнитный  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  является одной из фаз окисления железа, которая обладает наибольшими магнитными свойствами по сравнению с другими фазами, обладающими превосходной биосовместимостью и биоразлагаемостью.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  состоит из  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  (из трех- ( $\text{Fe}^{3+}$ ) и двухвалентного ионов  $\text{Fe}^{2+}$  железа). Хитозан и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  объединяют для получения композита хитозан- $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , который улучшает характеристики хитозана в качестве сорбента [10]. В исследовании Чэн Лю показано, что добавление магнитных наночастиц в качестве твердой фазы показало хорошую диспергируемость и облегчило выделение раствора анализируемого вещества внешним магнитным полем. Хитозан- $\text{Fe}_3\text{O}_4$  образуется на основе электростатического взаимодействия группы  $\text{NH}_3^+$  хитозана с  $\text{OH}^-$  на поверхности  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Синтез магнитных наночастиц хитозана может быть осуществлен путем их совместного осаждения. В этом процессе  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  выпадает в осадок, образуя ядро с высокой поверхностной энергией, быстро адсорбируя хорошо растворимый полимер хитозана. В этих условиях однородный слой хитозанового полимера собирается путем физического сшивания, индуцируемого электростатическими взаимодействиями на сердцевине  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  [10].

В рамках исследования нами проведен синтез магнитных наночастиц хитозана с глутаровым альдегидом в качестве сшивателя.

Процесс сшивания проводили в условиях кислой среды. Хитозан в количестве 0,2 г растворяли в 200 см<sup>3</sup> 0,5 %-й уксусной кислоты при нагревании на магнитной мешалке и добавляли 2 см<sup>3</sup> 1 %-го раствора глутарового альдегида, перемешивая в течение 5 ч при 40 °С. В другом стакане перемешивали 10,8 г  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и 5,56 г  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (2:1), каждый из которых растворяли в 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, и добавляли по каплям 80 см<sup>3</sup> 25 %-го гидроксида аммония при непрерывном перемешивании при 1000 об/мин в течение 1 ч для получения магнитных частиц  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

При взаимодействии солей железа в щелочной среде образовался оксид  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ :



После этого магнитный раствор добавляли к раствору хитозана, перемешивали в течение 1 ч при 60 °С. Полученные частицы отделяли с помощью магнита и сушили в печи при 60 °С в течение 5 ч.

Схема процесса создания композиционного материала на основе хитозана представлена на рис. 1.

Глутаровый альдегид обладает определенным набором характерных групп — карбонильных  $\text{C}=\text{O}$ , которые и выступают в качестве сшивателей, связываясь с  $\text{NH}_2$ -группами хитозана, в результате чего образуются иминовая связь ( $\text{C}=\text{N}$ ) или соединения Шиффа (рис. 2).

Магнитный хитозан образуется в результате электростатического взаимодействия  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  с активными группами хитозана  $\text{NH}_3^+$  и  $\text{OH}^-$  после его протонирования уксусной кислотой. Полученный магнитный хитозан использовали для очистки модельных растворов от АПАВ (ДСН и ТПн). Для этого 1 г навески композита помещали в 100 см<sup>3</sup> загрязненных АПАВ модельных вод, после осуществляли перемешивание. Условия проведения очистки включали контроль температуры  $25 \pm 1$  °С, а также времени очистки: 0,5; 1,0; 24,0 ч.



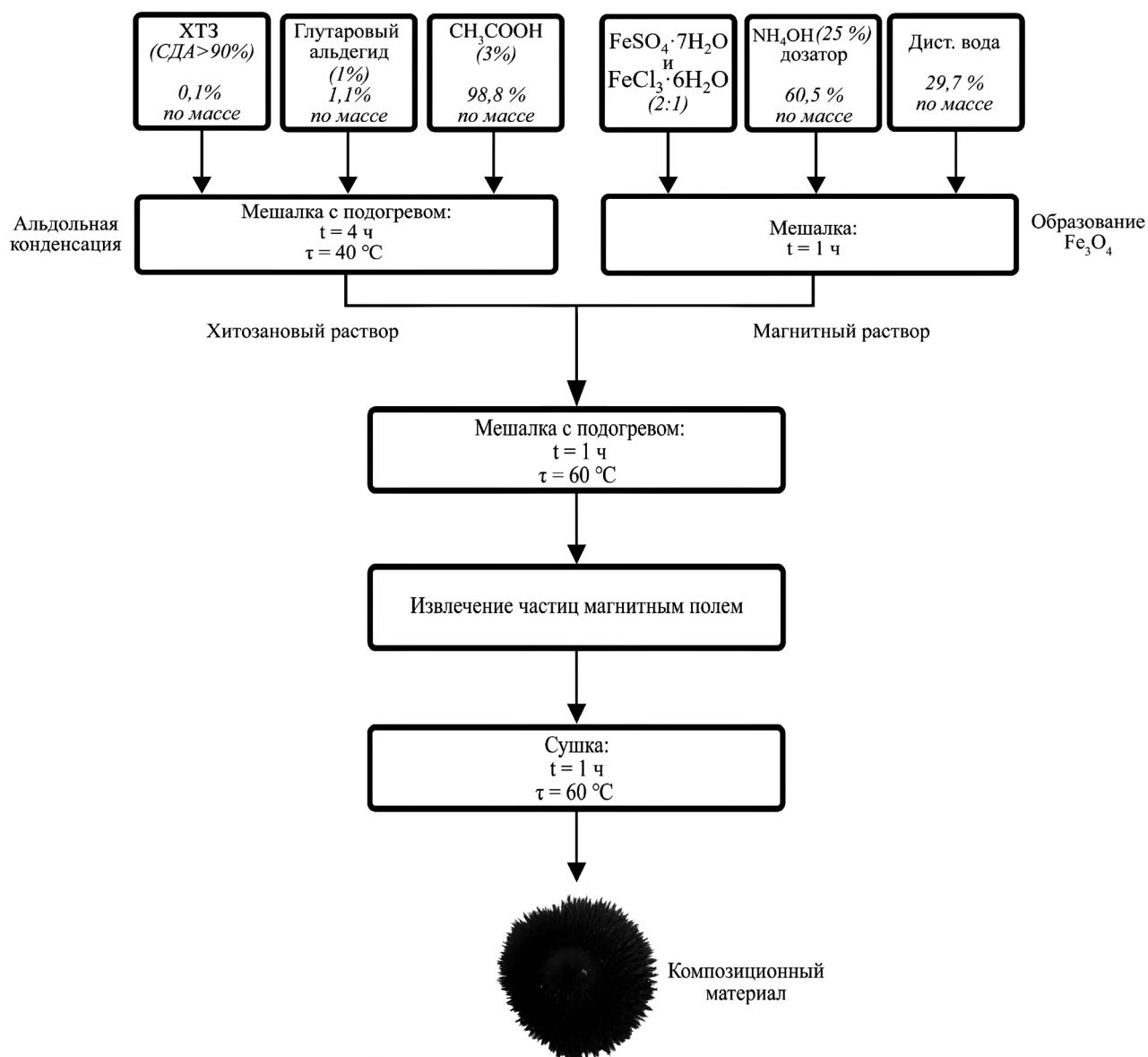
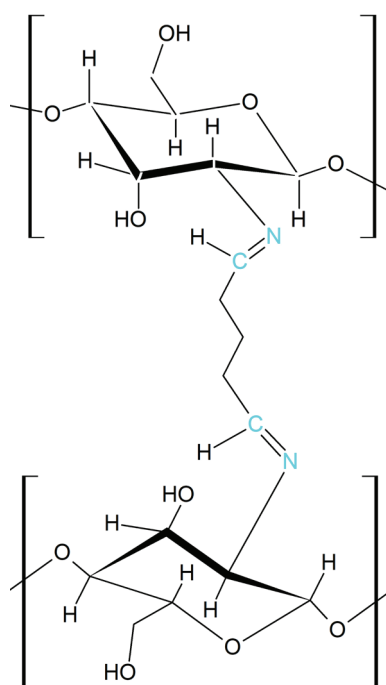


Рис. 1. Принципиальная схема процесса получения КСМ на основе хитозана

После очистки композиционный материал удаляли внешним магнитом. При проведении магнитной сепарации использовали ферритовый магнит Y30BH с максимальной магнитной энергией  $(BH)_{\max} = 15$  МГсЭ (мега-гаусс-эрстеды) (рис. 3), с остаточной магнитной индукцией 0,54 тесла и неодимовый магнит Nd-Fe-B (материалы: неодим, железо, бор) с максимальной магнитной энергией  $(BH)_{\max} = 42$  МГсЭ и остаточной магнитной индукцией 1,33 тесла (рис. 4). Стоит отметить, что проходило полное (100 %-е) отделение магнитных частиц от раствора при использовании как более слабого магнитного поля ( $117 \text{ кДж/м}^3$ ), так и более сильного ( $334 \text{ кДж/м}^3$ ), что позволяет сделать вывод о возможности использования как ферритовых конструкций, так и более дорогих, но с высоким сроком службы, неодимовых.



**Рис. 2. Сшивание хитозана глутаровым альдегидом с образованием основания Шиффа**



**Рис. 3. Ферритовый магнит Y30BH**

После извлечения порошкообразного магнитного хитозана проводили хлороформную экстракцию растворов АПАВ для установления эффективности очистки. Результаты приведены в табл. 1, 2.

Исходя из полученных данных по очистке модельных растворов от додецилсульфата натрия, можно сделать вывод, что использование порошковой формы магнитного хитозана позволяет добиться 94–98 %-й очистки. При этом наиболее положительные результаты отмечаются при получасовой сорбции — показатели очистки держатся на высоком уровне (97–98 %), что соответствует уменьшению АПАВ в растворах в 30–60 раз.



Рис. 4. Неодимовый магнит Nd-Fe-B N42

Таблица 1

Результаты анализа сорбционных свойств магнитного порошка хитозана по отношению к додецилсульфату натрия в зависимости от степени загрязненности и времени взаимодействия

Время сорбции, ч		0,5	1,0	24,0
Магнитный порошок хитозана	Начальная концентрация АПАВ, мг/дм <sup>3**</sup>	Эффективность очистки Э, %		
	0,2	98,7 ± 0,1	97,5 ± 0,1	96,6 ± 0,1
	0,3	98,1 ± 0,1	97,2 ± 0,2	96,3 ± 0,1
	0,4	97,8 ± 0,1	96,7 ± 0,1	95,7 ± 0,1
	0,5	97,3 ± 0,2	95,1 ± 0,2	95,3 ± 0,1
	1,0	97,0 ± 0,1	94,5 ± 0,1	94,2 ± 0,1
Контроль*	0,5	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1

\* Контролем служили неочищенные растворы поверхностно-активных веществ, отфильтрованные капроновым волокном.

\*\* ПДКр.х.АПАВ = 0,1 мг/л.

Таблица 2

Результаты анализа сорбционных свойств магнитного порошка хитозана по отношению к тексапону в зависимости от степени загрязненности и времени взаимодействия

Время сорбции, ч		0,5	1,0	24,0
Магнитный порошок хитозана	Начальная концентрация АПАВ, мг/дм <sup>3**</sup>	Эффективность очистки Э, %		
	0,2	98,3 ± 0,1	96,3 ± 0,1	96,1 ± 0,1
	0,3	97,9 ± 0,1	95,9 ± 0,1	95,7 ± 0,2
	0,4	97,5 ± 0,2	95,5 ± 0,1	95,1 ± 0,1
	0,5	97,1 ± 0,1	95,3 ± 0,2	94,4 ± 0,1
	1,0	96,8 ± 0,1	94,9 ± 0,1	93,8 ± 0,2
Контроль*	0,5	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1

\* Контролем служили неочищенные растворы поверхностно-активных веществ, отфильтрованные капроновым волокном.

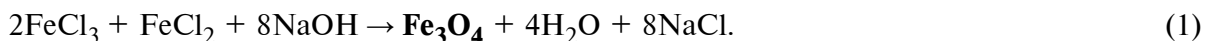
\*\* ПДКр.х.АПАВ = 0,1 мг/л.

Применяя в качестве загрязнителя тексапон, мы установили, что использование в качестве очищающего материала МПХ (магнитный порошок хитозана) так же эффективно, что отражается в удалении анионного поверхностно-активного вещества до 93–98 %, при этом его концентрация значительно уменьшается так же при получасовой сорбции, как и в случае додецилсульфата натрия, что соответствует снижению изначальной концентрации поллютанта в 30–40 раз.

*Создание гранулированного магнитного композиционного материала на основе хитозана*

Гранулирование сорбентов проводят по нескольким причинам, которые делают этот процесс важным для улучшения их свойств и эффективности применения: **улучшение механических свойств; удобство использования и транспортировки; оптимизация потоков жидкости и газа; повышение эффективности регенерации; точность дозирования** [11].

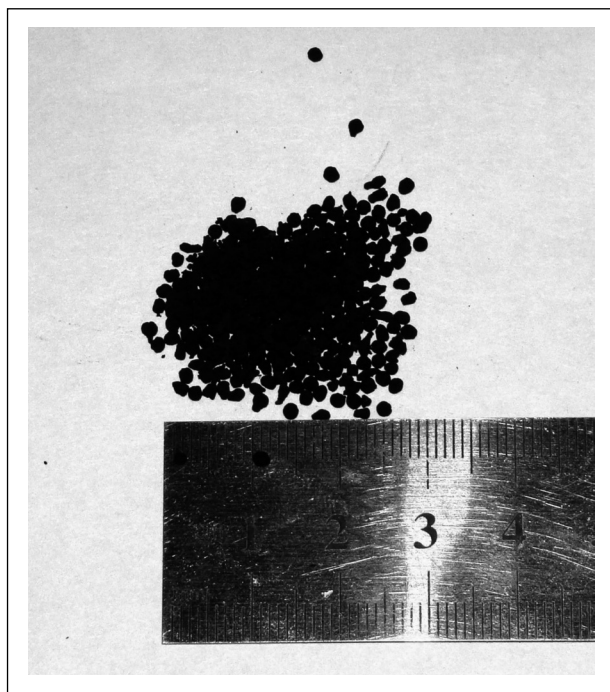
Создание магнитного сорбента осуществляли в кислых условиях для обеспечения образования большого числа протонированных аминогрупп хитозана ( $\text{NH}^{3+}$ ). Для этого 1 г хитозана растворяли в 60 см<sup>3</sup> 5 %-го раствора уксусной кислоты ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) при постоянном перемешивании на магнитной мешалке в течение 4 ч при 1000 об/мин при комнатной температуре (20–25 °С) до образования густого геля. После к раствору хитозана добавляли растворенную в 10 см<sup>3</sup> смесь солей железа ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) в пропорции 1,5:1 и перемешивали полученный раствор в течение 2 ч на магнитной мешалке «ЭКРОС ES-6120» при 1700 об/мин. По истечении времени смешивания геля хитозана и раствора солей железа осуществляли гранулирование полученного раствора в 8 %-й (2М) раствор гидроксида натрия NaOH объемом 1000 см<sup>3</sup>. При этом отмечается изменение цвета геля с коричнево-красного до черного при одновременном протонировании хитозана и образованием магнитных частиц в присутствии щелочи по реакции:



Для полноценного протекания реакции депротонизации и отверждения комплекса ХТЗ/ $\text{Fe}_3\text{O}_4$  гранулы оставляли на 24 ч, после чего промывали их дистиллированной водой до нейтральной реакции  $\text{pH} = 7,0 \pm 0,2$  для удаления излишков щелочи. После промывки гранул необходимо было провести сшивку между хитозаном и магнитными частицами, а также придать гранулам большую износостойкость при механическом воздействии. Поэтому гелевые гранулы обрабатывали 2 %-ным раствором глутарового альдегида в объеме 80 см<sup>3</sup> при медленном перемешивании в течение 2 ч с подогреванием раствора до 40 °С. После этого гранулы извлекали при помощи внешнего магнита, промывали дистиллированной водой и сушили в печи при температуре 60 °С в течение 4 ч. Размер гранулированного магнитного материала составляет 1,5–2,0 мм (рис. 5, 6).

Полученные магнитные гранулы, так же как и магнитный порошок, исследовали в качестве средства для очистки модельных растворов от додецилсульфата натрия и тексапона. Композит в количестве 1 г помещался в 100 см<sup>3</sup> загрязненных АПАВ модельных вод. Условия проведения очистки включали контроль температуры  $25 \pm 1$  °С, а также время очистки: 0,5; 1,0; 24,0 ч. По окончании сорбции гранулы удалялись при помощи магнитов, при этом отмечается 100 %-е извлечение из растворов как ферритовым, так и неодимовым магнитом. Результаты использования в качестве сорбционного материала гранулированного хитозана для очистки вод от АПАВ в зависимости от времени воздействия представлены в табл. 3 и 4.

Исследование показало, что модификация магнитных гранул хитозана (МГХ) эффективно удаляет из растворов ДСН, при этом эффективность очистки составила 95–99 %, максимумы которой приходятся на время 30 мин (15 мин перемешивания + 15 мин отстаивания). Обеспечивается практически полная очистка от поллютанта, во всех обрабатываемых образцах концентрация АПАВ не превышает ПДК.



**Рис. 5. Магнитные гранулы хитозана  
размером 1,5–2,0 мм**



**Рис. 6. Воздействие на композит магнитного поля**

Таблица 3

**Результаты анализа сорбционных свойств магнитных гранул хитозана по отношению к додецилсульфату натрия в зависимости от степени загрязненности и времени взаимодействия**

Время сорбции, ч		0,5	1,0	24,0
Магнитные гранулы хитозана	Начальная концентрация АПАВ, мг/дм <sup>3**</sup>	Эффективность очистки Э, %		
	0,2	99,0 ± 0,1	98,5 ± 0,1	97,8 ± 0,1
	0,3	98,8 ± 0,1	98,1 ± 0,2	97,5 ± 0,1
	0,4	98,4 ± 0,1	97,4 ± 0,1	96,8 ± 0,1
	0,5	98,1 ± 0,2	96,7 ± 0,1	96,1 ± 0,1
	1,0	97,5 ± 0,1	95,9 ± 0,1	95,2 ± 0,2
Контроль*		0,5	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1

\* Контролем служили неочищенные растворы поверхностно-активных веществ, отфильтрованные капроновым волокном.

\*\* ПДКр.х.АПАВ = 0,1 мг/л.

Таблица 4

**Результаты анализа сорбционных свойств магнитных гранул хитозана по отношению к тексапону в зависимости от степени загрязненности и времени взаимодействия**

Время сорбции, ч		0,5	1,0	24,0
Магнитные гранулы хитозана	Начальная концентрация АПАВ, мг/дм <sup>3**</sup>	Эффективность очистки Э, %		
	0,2	98,9 ± 0,1	98,7 ± 0,1	97,8 ± 0,1
	0,3	98,6 ± 0,1	98,2 ± 0,2	97,6 ± 0,1
	0,4	98,3 ± 0,1	97,1 ± 0,1	96,7 ± 0,2
	0,5	98,0 ± 0,1	96,5 ± 0,1	95,8 ± 0,1
	1,0	97,3 ± 0,2	95,7 ± 0,2	94,8 ± 0,1
Контроль*		0,5	1,1 ± 0,1	1,1 ± 0,1

\* Контролем служили неочищенные растворы поверхностно-активных веществ, отфильтрованные капроновым волокном.

\*\* ПДКр.х.АПАВ = 0,1 мг/л.

Дальнейшее исследование МГХ показало, что в случае очистки растворов от ТПн сохраняется высокая степень удаления АПАВ. Результаты анализа указывают на то, что модификация МГХ эффективно удаляет из растворов ТПн, при этом эффективность очистки составляет 94–98 %, максимумы которой приходятся на время 30 мин сорбции.

Также было изучено влияние водородного показателя на сорбцию. Для этого были выбраны определенные условия обработки модельных вод (табл. 5).

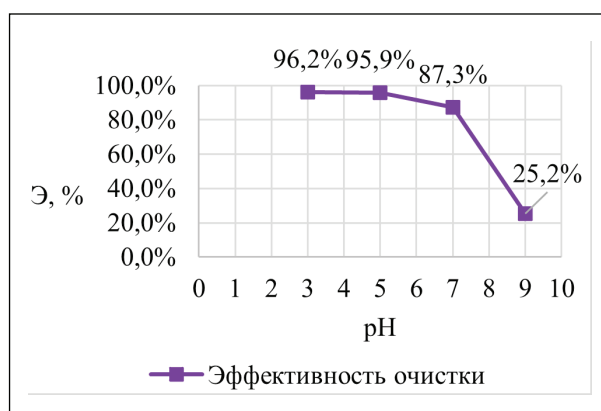
В качестве загрязнителя был выбран додецилсульфат натрия, время сорбции составило 0,5 ч (0,25 ч перемешивания и 0,25 ч отстаивания), при этом pH варьировался от 3 до 9. Температура проведения эксперимента составила 25 ± 1 °С. Необходимый уровень ионов водорода в растворах достигался путем прибавления небольших количеств раствора соляной кислоты HCl (0,5 %) или, при необходимости, раствора NaOH (0,05M). Результаты представлены на рис. 7.

Таблица 5

**Условия исследования влияния pH на сорбцию магнитными гранулами хитозана АПАВ из модельного раствора**

Концентрация АПАВ (ДСН), мг/дм <sup>3</sup>	Время сорбции, ч	Температура $t$ , °С	Уровень pH
1,0	0,5	$25 \pm 1$	$-\lg[10^{-3}]$
			$-\lg[10^{-5}]$
			$-\lg[10^{-7}]$
			$-\lg[10^{-9}]$

Проведенные исследования по влиянию pH среды на сорбцию АПАВ магнитным компонентом позволило установить, что максимум сорбции достигается в диапазоне значений  $\text{pH} = 3\text{--}5$ . При более высоких значениях водородного показателя в связи с уменьшением концентрации протонов наблюдалось снижение эффективности очистки. Данный эффект может быть обусловлен тем, что при увеличении кислотности среды происходит активное протонирование  $-\text{NH}_2$  групп хитозана, что, соответственно, увеличивает количество положительных аминогрупп аминополисахарида  $-\text{NH}_3^+$ , вакантных для связывания активной группой О- додецилсульфата натрия. При повышении pH происходит депротонирование  $-\text{NH}_3^+$  групп, что отражается в снижении эффективности очистки (при  $\text{pH} = 9$ ;  $\Theta = 25,2\%$ ) и снижении растворимости хитозана. При этом предел растворимости хитозана находится в диапазоне от  $-\lg[10\text{--}6]$  до  $-\lg[10\text{--}6,5]$  [12].



**Рис. 7. Зависимость эффективности очистки магнитными гранулами хитозана от pH среды**

Для более детального рассмотрения изменения в структуре флокул рассмотрим влияние меры кислотности среды на целостность крупных структур хитозан-АПАВ, образовавшихся при высоких концентрациях поллютанта в растворах (рис. 8). При pH от 4 до 7 комплекс хитозан – суфрактант не претерпевает значительных изменений. Увеличение показателя (повышение концентрации гидроксид-ионов) приводит к частичной деформации, потере пластичности крупного агломерата, при этом целостность не нарушается. В более концентрированной щелочной среде (pH от 7 до 9) происходят отвердевание и уплотнение флокулы, что объясняется депротонированием аминогрупп хитозана, это приводит к полному прекра-

щению его растворения. Рассматривая состояние флокул при увеличении концентрации ионов водорода (рН 1–2), стоит отметить их дестабилизацию, включающую частичное разрушение комплексов хитозан-АПАВ на мелкодисперсные взвешенные частицы.

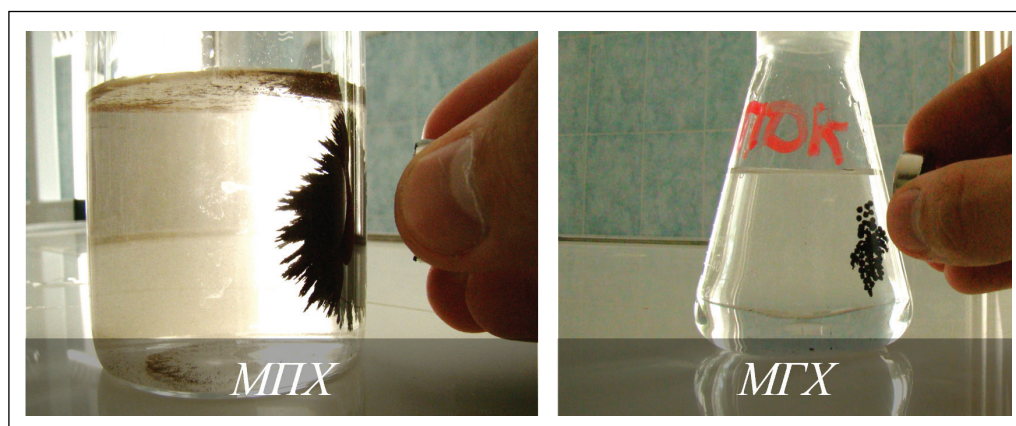
На рис. 9 показаны способы удаления с помощью внешнего магнитного поля из очищаемых растворов сорбентов на основе порошка магнитного хитозана (МПХ) или гранулированного магнитного хитозана (МГХ), которые после удаления АПАВ могут быть использованы неоднократно.



**Рис. 8. Изменение структуры флокул ХТЗ-АПАВ при различных уровнях рН-среды**

### Обсуждение результатов

Созданные в ходе исследования композиционные материалы показали высокую эффективность удаления анионных поверхностно-активных веществ. Максимумы эффективности удаления приходятся на взаимодействие загрязненных растворов с магнитными модификациями хитозана в течение 0,5 ч. Сравнительная характеристика материалов представлена на рис. 10–11.

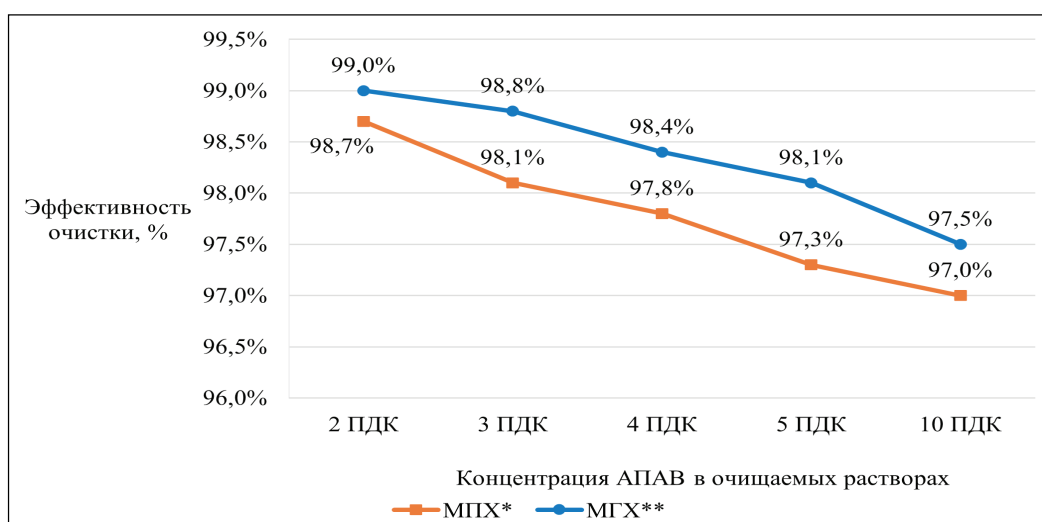


**Рис. 9. Удаление внешним магнитным полем магнитного хитозана из очищаемых растворов:**

МПХ — магнитный порошок хитозана; МГХ — магнитные гранулы хитозана

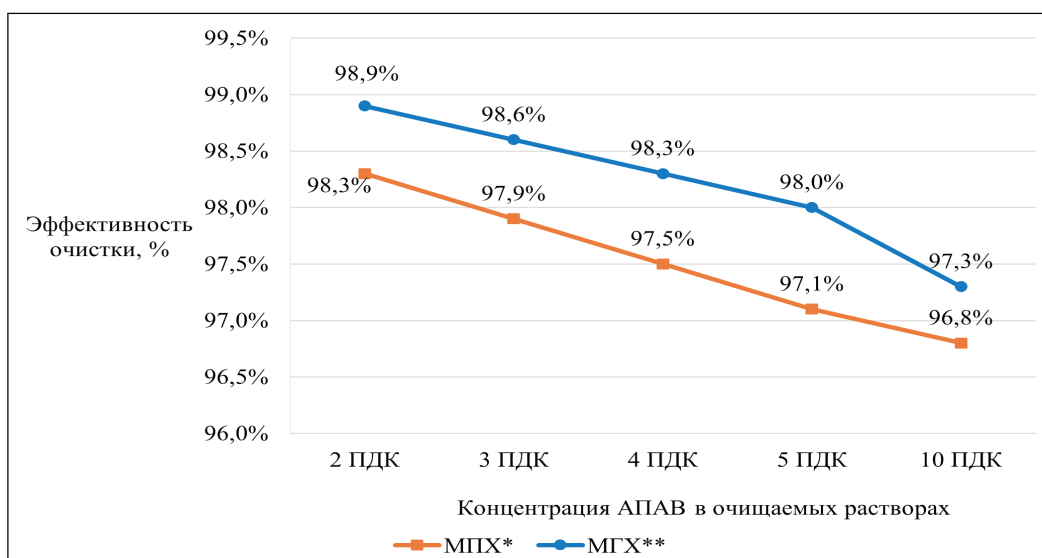


Исходя из совокупности полученных в ходе экспериментальных исследований данных, можно установить, что все образцы КСМ показали высокую эффективность очистки. Наибольший показатель отмечается у магнитных гранул хитозана  $\Xi = 97,5\text{--}99,0\%$  (ДСН) и  $\Xi = 97,3\text{--}98,9\%$  (ТПн); несколько меньше – у порошкового хитозана  $\Xi = 97,0\text{--}98,7\%$  (ДСН) и  $\Xi = 96,8\text{--}98,3\%$  (ТПн). При использовании всех магнитных композиционных материалов достигается очистка от анионных ПАВ гораздо ниже уровня предельно допустимой концентрации (ПДК) для анионных ПАВ.



**Рис. 10. Сравнительная характеристика очистки модельных растворов от ДСН композиционными материалами:**

\*МПХ – магнитный порошок хитозана; \*\*МГХ – магнитные гранулы хитозана



**Рис. 11. Сравнительная характеристика очистки модельных растворов от ТПн композиционными материалами:**

\*МПХ – магнитный порошок хитозана; \*\*МГХ – магнитные гранулы хитозана

## Заключение

Показана возможность извлечения анионных поверхностно-активных веществ с использованием магнитных композиционных материалов на основе хитозана. При этом могут использоваться технологии извлечения полезных компонентов из отходов гальванического производства.

## Список литературы

1. Вохидова Н.Р., Рашидова С.Ш. Полимер металлические системы хитозана BomВух mori: монография. Ташкент: Изд-во «Фан» Академии наук Республики Узбекистан, 2016. 128 с.
2. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в РФ за 2022 год. URL: [https://www.meteorof.gov.ru/upload/iblock/f54/Обзор%202022\\_на%20сайт%20Росгидромета\\_180823.pdf](https://www.meteorof.gov.ru/upload/iblock/f54/Обзор%202022_на%20сайт%20Росгидромета_180823.pdf) (дата обращения: 22.10.2024).
3. Exploring the effects of different types of surfactants on zebrafish embryos / Y. Wang, Y. Zhang, X. Li et al. // Scientific Reports. 2015. Vol. 5. 10 p.
4. Phytotoxic effects of gray water due to surfactants / D. Bubenheim, K. Wignarajah, W. Berry, et al. // Journal of the American Society for Horticultural Science. 1997. Vol. 122. P. 792–796.
5. Design and fabrication of chitosan cross-linked bismuth sulfide nanoparticles for sequestration of mercury in river water samples / Y. Han, J. Tao, A. Khan, et al. // Environmental Research. 2022. Vol. 215. P. 113978–114007.
6. Пятигорская Н.В., Каргин В.С., Бркич Г.Э. Виды модификации хитозана путем использования различных дериватирующих агентов // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2021. Т. 23. № 4. С. 23–30.
7. Гришин А.А., Зорина Н.В., Луцкий В.И. Хитин и хитозан: химия, биологическая активность, применение // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2014. № 1 (6). С. 18–29.
8. Неудачина Л.К., Петрова Ю.С. Применение поверхностно-активных веществ в анализе: учеб. пособие. Екатеринбург: Уральский федеральный ун-т имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Изд-во Уральского ун-та, 2017. 76 с.
9. Голов Д.А. Исследование флокуляционных и коагуляционных свойств хитозана в качестве перспективного сорбционного материала для очистки сточных вод от опасных ПАВ / Д.А. Голов, О.А. Арефьева, Л.Н. Олышанская // Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения: сб. науч. тр. V Всероссийской науч.-практ. конф. в рамках V Всероссийского научно-общественного форума «Экологический форсайт», Саратов, 19–21 октября 2023 г. Саратов: ООО «Амирит», 2023. С. 70–74.
10. Охрана труда в России. Методика измерения массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом ПНД Ф 14.1:2:4.15–95. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/e77/4293808613.pdf> (дата обращения: 22.10.2024).
11. Rahmani I.A. Synthesis of Chitosan Magnetic Nanoparticles using Glutaraldehyde and Tripolyphosphate as Crosslinker / I.A. Rahmani, A. Mulyasuryani, U. Andayani // Pure and Applied Chemistry. 2022. Vol. 11. № 2. P. 143–148.
12. Казимирова К.О. Синтез и функционализация магнитных наночастиц магнетита хитозаном / К.О. Казимирова, С.Н. Штыков // Изв. Саратовского ун-та. Новая серия. Серия: «Химия. Биология. Экология». 2018. Т. 18. № 2. С. 126–133.
13. Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation / C.K.S. Pillai, W. Paul, C.P. Sharma // Progress in Polymer Science. 2009. Vol. 34 (7). P. 641–678.
14. Makoskaya Y.O. Hydrometallurgical Technology for Processing of Galvanic Sludges / Y.O. Makoskaya, K.S. Kostromin, N.I. Bryantseva // OP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 969. P. 1–6.

## References

1. Vokhidova N.R., Rashidova S.Sh. (2016) *Polimer metallicheskie sistemy khitozana BomByx mori: monografiya* [Polymer metal systems of chitosan BomByx mori: monograph] *Izd-vo «Fan» Akademii nauk Respubliki Uzbekistan* [Fan Publishing House of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan]. Tashkent. 128 p.
2. *Obzor sostoyaniya i zagryazneniya okruzhayushchey sredy v RF za 2022 god* [Review of the state and pollution of the environment in the Russian Federation for 2022]. Available at: [https://www.meteorf.gov.ru/upload/iblock/f54/Обозр%202022\\_на%20сайт%20Росгиродема\\_180823.pdf](https://www.meteorf.gov.ru/upload/iblock/f54/Обозр%202022_на%20сайт%20Росгиродема_180823.pdf) (date of access: 22.10.2024).
3. Exploring the effects of different types of surfactants on zebrafish embryos (2015). Y. Wang, Y. Zhang, X. Li et al. *Scientific Reports*. Vol. 5. 10 p.
4. Phytotoxic effects of gray water due to surfactants (1997) D. Bubenheim, K. Wignarajah, W. Berry, et al. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. Vol. 122. P. 792–796.
5. Design and fabrication of chitosan cross-linked bismuth sulfide nanoparticles for sequestration of mercury in river water samples (2022) Y. Han, J. Tao, A. Khan, et al. *Environmental Research*. Vol. 215. P. 113978–114007.
6. Pyatigorskaya N.V., Kargin V.S., Brkich G.E. (2021) *Vidy modifikatsii khitozana putem ispol'zovaniya razlichnykh derivatiziruyushchikh agentov* [Types of chitosan modification by using various derivatizing agents] *Mediko-farmatsevticheskiy zhurnal «Pul's»* [Medical and Pharmaceutical Journal «Pulse»]. Vol. 23. No. 4. P. 23–30.
7. Grishin A.A., Zorina N.V., Lutsky V.I. (2014) *Khitin i khitozan: khimiya, biologicheskaya aktivnost', primeneniye* [Chitin and chitosan: chemistry, biological activity, application] *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya* [News of universities. Applied chemistry and biotechnology]. No. 1 (6). P. 18–29.
8. Neudachina L.K., Petrova Yu.S. (2017) *Primeneniye poverkhnostno-aktivnykh veshchestv v analize: ucheb. posobie*. Ekaterinburg: Ural'skiy federal'nyy un-t imeni pervogo Prezidenta Rossii B.N. El'tsina [Application of surfactants in analysis: textbook. Ekaterinburg: Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin] *Izd-vo Ural'skogo un-ta* [Publishing house of the Ural University]. 76 p.
9. Golov D.A. (2023) *Issledovanie flokulyatsionnykh i koagulyatsionnykh svoystv khitozana v kachestve perspektivnogo sorbtionnogo materiala dlya ochistki stochnykh vod ot opasnykh PAV*. Ed. D.A. Golov, O.A. Arefeva, L.N. Ol'shanskaya [Study of flocculation and coagulation properties of chitosan as a promising sorption material for wastewater treatment from hazardous surfactants. Ed. D.A. Golov, O.A. Arefeva, L.N. Ol'shanskaya] *Ekologicheskii monitoring opasnykh promyshlennykh ob'ektov: sovremennye dostizheniya, perspektivy i obespecheniye ekologicheskoy bezopasnosti naseleniya: sbornik nauchih trudov V Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii v ramkakh V Vserossiyskogo nauchno-obshchestvennogo foruma «Ekologicheskii forsayt», Saratov, 19–21 oktyabrya 2023 g. Saratov. OOO «Amirit»* [Environmental monitoring of hazardous industrial facilities: modern achievements, prospects and ensuring environmental safety of the population: collection of scientific papers of the V All-Russian scientific and practical conf. within the framework of the V All-Russian scientific and public forum «Ecological foresight», October 19–21, 2023. OOO Amirit]. Saratov. P. 70–74.
10. *Okhrana truda v Rossii. Metodika izmereniya massovoy kontsentratsii anionnykh poverkhnostno-aktivnykh veshchestv v pit'evykh, poverkhnostnykh i stochnykh vodakh ekstraksionno-fotometricheskim metodom PND F 14.1:2:4.15–95* [Labor protection in Russia. Methodology for measuring the mass concentration of anionic surfactants in drinking, surface and waste water by the extraction-photometric method PND F 14.1:2:4.15–95]. Available at: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/e77/4293808613.pdf> (date of access: 22.10.2024).
11. Rahmani I.A. (2022) Synthesis of Chitosan Magnetic Nanoparticles using Glutaraldehyde and Tripolyphosphate as Crosslinker. Ed. I.A. Rahmani, A. Mulyasuryani, U. Andayani. *Pure and Applied Chemistry*. Vol. 11. No. 2. P. 143–148.
12. Kazimirova K.O. (2018) *Sintez i funktsionalizatsiya magnitnykh nanochastits magnetita khitozanom*. Ed. K.O. Kazimirova, S.N. Shtykov [Synthesis and functionalization of magnetic magnetite nanoparticles with chitosan. Ed. K.O. Kazimirova, S.N. Shtykov] *Izv. Saratovskogo un-ta. Novaya seriya. Seriya «Khimiya. Biologiya. Ekologiya»* [Bulletin of the Saratov University. New series. Serie Chemistry. Biology. Ecology]. Saratov. Vol. 18. No. 2. P. 126–133.

13. Chitin and chitosan polymers: Chemistry, solubility and fiber formation (2009). Ed. C.K.S. Pillai, W. Paul, C.P. Sharma. Progress in Polymer Science. Vol. 34 (7). P. 641–678.

14. Makoskaya Y.O. (2020) Hydrometallurgical Technology for Processing of Galvanic Sludges. Ed. Y.O. Makoskaya, K.S. Kostromin, N.I. Bryantseva. OP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 969. P. 1–6.

## СПОСОБЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГИДРОКСИДОВ НИКЕЛЯ ИЗ ГАЛЬВАНОШЛАМА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТОВАРОВ

**Ю.В. Волошкина**, студ. ФГБОУ ВО СГТУ им. Ю.А. Гагарина, [voloshkina01@mail.ru](mailto:voloshkina01@mail.ru)

**Л.Н. Ольшанская**, проф. ФГБОУ ВО СГТУ им. Гагарина Ю.А. д-р хим. наук, [ecos123@mail.ru](mailto:ecos123@mail.ru)

**Е.Н. Лазарева**, доцент, Энгельсский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО СГТУ им. Гагарина Ю.А., канд. хим. наук, [ms.elena.lazareva@list.ru](mailto:ms.elena.lazareva@list.ru)

Рецензент: В.П. Федин, ФГБУН «Институт неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук», д-р хим. наук, [cluster@niic.nsc.ru](mailto:cluster@niic.nsc.ru)

*Работа посвящена проблеме образования и накопления гальваношламов. Рассмотрены влияние гальванических производств на окружающую среду, составы шламов гальванического производства, основные направления и способы их переработки и утилизации. Разработана методика и предложены способы извлечения гидроксидов никеля кислотнo-щелочным методом и с применением комплексона пирокатехина. Предложены технологические рекомендации по извлечению гидроксида никеля и его применению в качестве активной массы катода для изготовления окисно-никелевого электрода никель-кадмиевых (железных) аккумуляторов.*

**Ключевые слова:** гальваношлам (ГШ), тяжелые металлы (ТМ), утилизация, гидроксиды никеля  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  и железа  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , кислотнo-щелочная обработка, комплексон пирокатехин, катоды никель-кадмиевых (железных) аккумуляторов.

## METHODS OF EXTRACTING $\text{Ni}(\text{OH})_2$ HYDROXIDES FROM GALVANIC SLUDGE TO PRODUCE INDUSTRIAL GOODS

**Yu.V. Voloshkina**, Student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State Technical University named after Yu.A. Gagarin, [voloshkina01@mail.ru](mailto:voloshkina01@mail.ru)

**L.N. Olshanskaya**, Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education SSTU named after Yu.A. Gagarin, Ph. D., [ecos123@mail.ru](mailto:ecos123@mail.ru)

**E.N. Lazareva**, Associate Professor Engels Technological Institute (branch) of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education SSTU named after Yu.A. Gagarin, Doctor of Chemistry, [ms.elena.lazareva@list.ru](mailto:ms.elena.lazareva@list.ru)

*The work is devoted to the problem of formation and accumulation of galvanic sludge. The influence of galvanic production on the environment, composition of galvanic production sludge, main directions and methods of their processing and disposal are considered. The methodology and methods for extracting nickel hydroxides by the acid-base method and using pyrocatechol complexone are developed. Technological recommendations for the extraction of nickel hydroxide and its use as an active mass of the cathode for the manufacture of an oxide-nickel electrode of nickel-cadmium (iron) batteries are proposed.*

**Keywords:** galvanic sludge (GS), heavy metals (HM), disposal, nickel hydroxides  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  and iron  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , acid-base treatment, pyrocatechol complexone, cathodes of nickel-cadmium (iron) batteries.

На сегодняшний день на территории России отсутствуют организации, занимающиеся обезвреживанием и использованием гальванических отходов. В соответствии с действующим законодательством захоронение гальванических отходов на полигонах бытовых отхо-

дов запрещается, поэтому единственным из возможных методов обращения с образующимися у предприятий гальваническими отходами остается их передача на специализированные объекты в целях длительного хранения [1].

Данный метод обращения с гальваношламами является нерациональным с экономической и экологической точек зрения, поскольку предусматривает необходимость [2]:

- отведения земельного участка предприятия для неопределенно долгого хранения отходов;
- уплаты экологического налога за хранение отходов.

Гальваноотходы содержат большое количество ионов металлов и при нахождении эффективного способа их переработки могут служить источником получения ценных черных и цветных металлов [2].

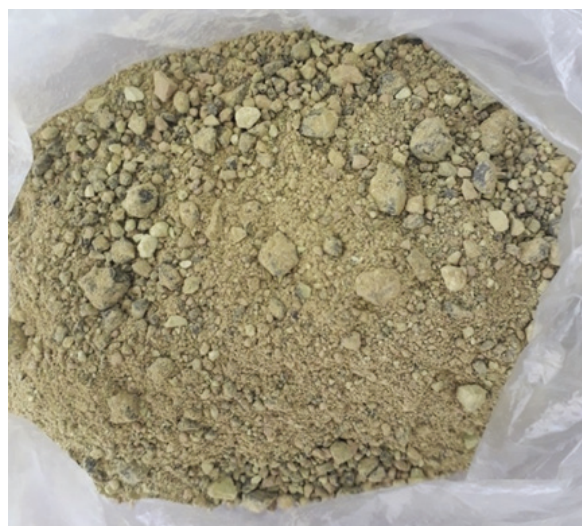
Цель работы: совершенствование методов извлечения соединений никеля из отходов гальванического производства с помощью комплексона пирокатехина и серной кислоты, а также исследование возможности использования этих компонентов в качестве вторичных материальных ресурсов при изготовлении электродов (катодов) аккумуляторных батарей.

Объектом исследования в работе являлся никельсодержащий гальванический шлам (ГШ), образовавшийся после ванн никелирования на предприятии ООО «Роберт-БОШ-Саратов».

Исходный гальваношлам имел консистенцию пластилина (рис. 1), поэтому перед обработкой его предварительно сушили и измельчали до порошкообразного состояния (рис. 2).



**Рис. 1. Гальваношлам предприятия  
ОАО «Роберт-БОШ-Саратов»  
после ванн никелирования**



**Рис. 2. Гальваношлам после  
сушки и измельчения**

Далее гальваношлам растворяли в дистиллированной воде до сметанообразной консистенции. К полученной суспензии малыми дозами приливали при тщательном перемешивании и охлаждении концентрированную серную кислоту, доводя до величины  $\text{pH} = 2$  [3].

При этом наблюдали сильное газовыделение и вскипание смеси, одновременно из объема раствора постепенно на дно колбы оседали нерастворимые вещества (песок, глинистые минералы и др.).

Далее отфильтровывали соли сульфатов железа, никеля от образовавшегося нерастворимого осадка и методом последовательной щелочной обработки 40%-ным раствором щелочи

NaOH проводили избирательное выделение гидроксидов металлов при определенных для каждого металла величинах pH.

При извлечении  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  изменяли pH раствора до  $\text{pH} = 4$ , образовывались желто-коричневые хлопья и оседали на дно колбы [4].

После извлечения гидроксида железа (III) фильтрат доводили до  $\text{pH} = 9$  и выделяли смесь  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ .

Таблица 1

Ряд осаждения гидроксидов металлов из кислого раствора [4]

Ион	Fe (III)	Cr (III)	Cu (II)	Zn (II)	Fe (II)	Ni (II)	Mn (II)	Mg(II)
pH	1,58*–4,1**	4,0–6,8	5,3–6,2	5,4–8,0	6,5–9,7	7,2–9,5	7,8–10,4	9,4–12,4

\* начало осаждения (первая цифра); \*\* полное осаждение гидроксида (вторая цифра)

Для выделения чистого  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  полученные хлопья растворяли в дистиллированной воде, доводили серной кислотой до  $\text{pH} = 4$ , отфильтровывали образующийся в небольших количествах нерастворимый  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ . Фильтрат вновь доводили до  $\text{pH} = 9$ , при этом наблюдали образование хлопьев ярко-зеленого с голубоватым оттенком цвета, который соответствует гидроксиду  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ . Установленная плотность выделенного гидроксида никеля составила  $3,96\text{--}4,12 \text{ г/см}^3$ , что соответствует  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  ( $4,09\text{--}4,10 \text{ г/см}^3$ ) по ТУ 48-3-63-90 «Никеля гидрат закиси. Технические условия» Л.: Гос. комитет СССР по стандартизации, 1990, 37 с. 180. Это служит подтверждением состава выделенного вещества.

Анализ выделенного гидроксида никеля показал, что в его составе содержатся сульфат-ионы в концентрациях, значительно превышающих нормативы, что негативно сказывается на электрохимических характеристиках электродов. Поэтому перед изготовлением электродов проводили дополнительную тщательную промывку полученной массы  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  дистиллированной водой методом декантации для снижения содержания сульфат-ионов. Недостатки данного способа – потеря компонента гидроксида никеля и значительное использование воды.

Качественное определение остаточного содержания сульфатов в составе  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  после промывки проводили с помощью хлористого бария  $\text{BaCl}_2$ , который осаждает сульфаты с образованием белого кристаллического осадка  $\text{BaSO}_4$ . Отмытую от ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  массу  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  отправили на предприятие для определения электрохимической активности ГЗН (гидрата закиси никеля), смешали два варианта положительных активных масс типа КН, KGL:

– 1-й вариант – с ГЗН производства ООО «Завод автономных источников тока» (ЗАИТ) (г. Саратов) (контрольный);

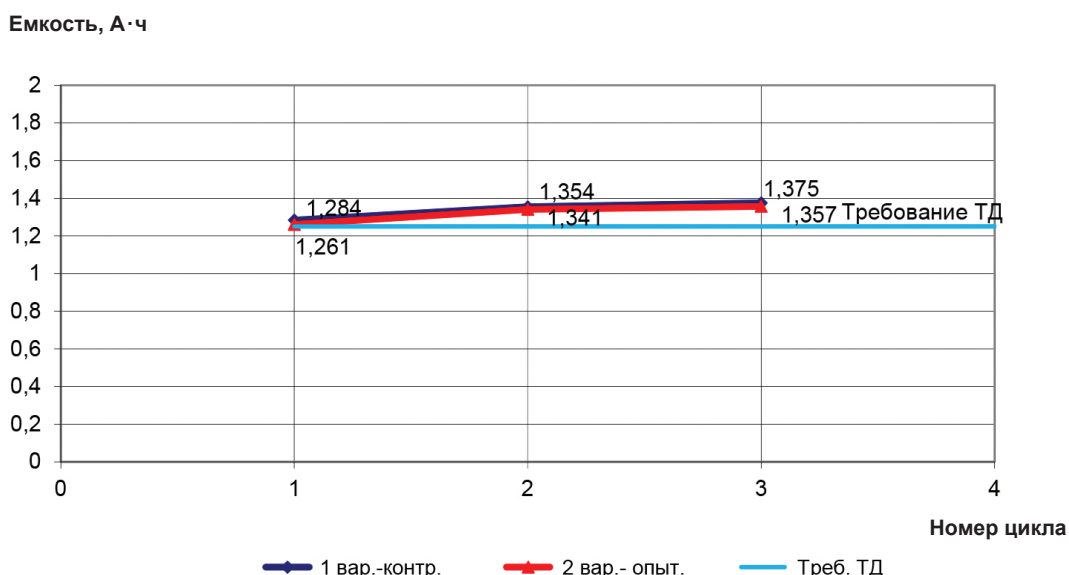
– 2-й вариант – с ГЗН, полученным в Саратовском ГТУ имени Гагарина Ю.А.

Из активных масс контрольного и опытных вариантов изготовили по 3 ламели с навеской 7,5 г, залили электролитом  $\text{KOH} + 10 \text{ г/л LiOH}$  плотностью  $1,19\text{--}1,21 \text{ г/см}^3$  и циклировали производственным режимом: заряд 200 мА – 12 ч, разряд 140 мА – до 1,58 В (относительно цинкового электрода сравнения).

На графике видно, что электроды, изготовленные из образца, предоставленного СГТУ, по своим характеристикам практически не отличаются от заводских электродов.

Недостатки кислотно-щелочного метода – потеря компонента гидроксида никеля и значительное использование воды при промывке от анионов сульфатов [5]. Поэтому мы предлагаем заменить кислотно-щелочную технологию извлечения  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  на его выделение с помощью комплексона пирокатехина, который способен образовывать прочные комплексы с катионами никеля [6].

В работе Завальцевой О.А. [7] было показано, что для проведения селективного извлечения ионов никеля из ГЗН наилучшими качествами комплексообразователя обладает именно пирокатехин.



**Рис. 3. Средняя емкость (А·ч) положительных активных масс типов КН, KGL (на основе  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ )**

На основе ранее проведенного эксперимента по выбору рациональной концентрации пирокатехина в дистиллированной воде [8] брали его содержание 50 г/л для растворения и извлечения ионов никеля из ГШ. Смесь перемешивали и получили содержание ионов никеля в растворе  $\text{Ni}^{2+}$  в количестве  $\sim 12,4 \text{ г/дм}^3$  [8].

По вышеприведенной методике извлечения гидроксида никеля (II) отфильтровывали растворенную часть от нерастворимого осадка ГШ и проводили последовательную обработку полученного раствора 40 %-ным NaOH, отделяя гидроксиды железа, и на последней стадии извлекали гидроксид никеля (II).

На основе данных анализа в составе гидроксида  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ , полученного из ГШ с содержанием пирокатехина 50 г/л, установили концентрацию примесных ионов металлов, что соответствует требованиям ТУ 48-3-63-90 «Никеля гидрат закиси».

По технологии ПАО (ЗАИТ) готовили состав активной массы для катодов Ni-Cd аккумуляторов, который соответствовал составу катодов промышленных аккумуляторных батарей.

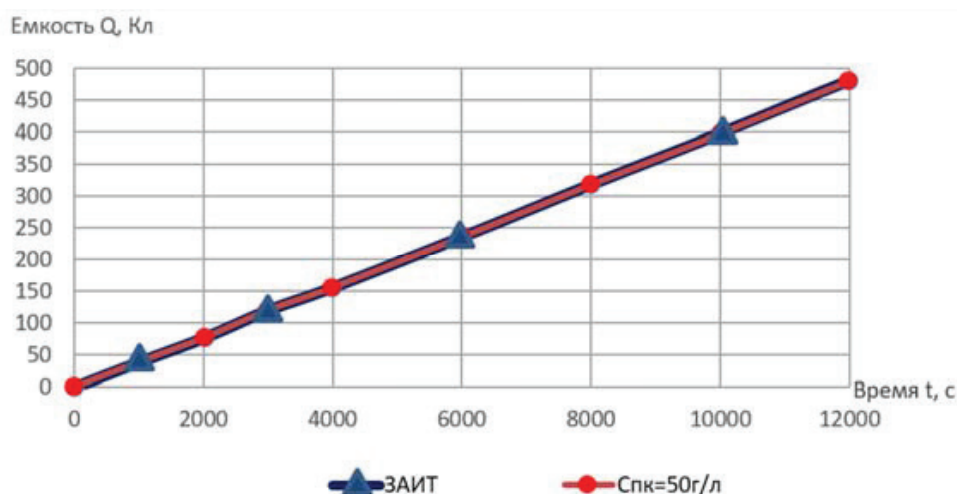
По стандартной методике были изготовлены ламели с навеской 7,5 г и проведены их макетные испытания в лаборатории ПАО «ЗАИТ».

Формировку электродов с положительной активной массой, изготовленной на основе извлеченного гидроксида никеля, проводили в производственных условиях в щелочном электролите состава: гидроксид калия КОН плотностью  $1,19\text{--}1,21 \text{ г/дм}^3$  с добавкой гидроксида лития  $10 \text{ г/дм}^3 \text{ LiOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  на стенде для испытания производственных масс «ЖУКИ 70387-0».

Для обоснования возможности использования катодов, изготовленных по технологии с пирокатехином, проводили сравнительное определение емкостных характеристик разработанных нами и промышленных (ПАО «ЗАИТ») электродов.

На основании полученных зависимостей построен сводный график зависимости емкости электродов от времени разряда. Из рис. 4 видно, что электроды, изготовленные на основе гидроксида никеля, выделенного из раствора пирокатехина с концентрацией 50 г/л, не уступают по своим емкостным характеристикам электродам, изготовленным на основе заводского материала.





**Рис. 4. Зависимости Q-t для электродов, изготовленных с использованием  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ , извлеченного из ГШ при добавке  $C_{\text{пк}} = 50 \text{ г/дм}^3$ , и промышленных электродов ПАО «ЗАИТ» при  $J_P = 80 \text{ мА/см}^2$**

### Вывод

Полученные результаты показывают, что предлагаемая методика извлечения ионов никеля в присутствии комплексона пирокатехина и далее получения гидроксида никеля из ГШ может быть рекомендована для изготовления активной массы катодов никель-кадмиевых (железных) аккумуляторов и является перспективной.

### Список литературы

1. Шибeka Л.А., Лихачева А.В., Романовский В.И. Некоторые направления использования отходов гальванического производства // Химия и технология неорганических веществ. 2012. № 2. С. 70–75.
2. Моняк Т.М., Кульбицкая Л.В., Романовский В.И. Анализ перспектив использования отходов гальванопроизводств // Вестник Полоцкого гос. ун-та. 2020. № 2. С. 96–102.
3. Егоров В.В., Лазарева Е.Н., Ольшанская Л.Н. Экологически безопасные технологии переработки шламов гальванических производств // Актуальные проблемы электрохимической технологии: мат-лы Междунар. Конф., г. Энгельс, 25–28 апреля 2011 г. Саратов, 2011. Т. 2. С. 245–248.
4. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1971. 454 с.
5. Зайнуллин Х.Н., Бабков В.В., Закиров Д.М. и др. Утилизация осадков сточных вод гальванических производств. М.: Руда и металлы, 2003. № 77. 272 с.
6. Лазарева Е.Н., Ольшанская Л.Н., Егоров В.В., Стриженко А.Л. Переработка шламов гальванических производств в пигменты-наполнители, краски и активную массу аккумуляторов // Экология: синтез естественнонаучного технического и гуманитарного знания: мат-лы Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. участием. Саратов, 19–22 октября 2010 г. / СГТУ. Саратов, 2020. С. 215–218.
7. Ярынкина Е.А., Бузаева М.В., Гусарова В.С., Климов Е.С. Утилизация осадков сточных вод гальванических производств с применением комплексонов // Вестник ЮУрГУ. Сер.: Химия. 2019. № 4. С. 28–38.
8. Завальцева О.А. Комплексоны для извлечения ионов тяжелых металлов из гальваношламов // Экология и промышленность России. 2010. № 2. С. 36–38.
9. Лазарева Е.Н., Ольшанская Л.Н., Егоров В.В., Соболевская Н.В. Влияние добавок пирокатехина на выделение ионов никеля из шламов гальванических производств // Экологические проблемы горнопромышленных регионов: мат-лы Междунар. молодежной конф., г. Казань, 11–12 сентября 2012 г. Казань, 2012. С. 80–82.

## References

1. Shibeka L.A. (2012) *Nekotorye napravleniya ispol'zovaniya otkhodov gal'vanicheskogo proizvodstva*. Ed. L.A. Shibeka, A.V. Likhacheva, V.I. Romanovsky [Some areas of use of galvanic production waste. Ed. L.A. Shibeka, A.V. Likhacheva, V.I. Romanovsky] *Khimiya i tekhnologiya neorganicheskikh veshchestv* [Chemistry and technology of inorganic substances]. No. 2. P. 70–75.
2. Monyak T.M. (2020) *Analiz perspektiv ispol'zovaniya otkhodov gal'vanoproizvodstv* [Analysis of the prospects for the use of galvanic production waste] *Pod. red. T.M. Monyak, L.V. Kulbitskaya, V.I. Romanovsky* [Ed. T.M. Monyak, L.V. Kulbitskaya, V.I. Romanovsky] *Trydi Polotskogo Gosudarstvennogo Universiteta* [Bulletin of Polotsk State University]. No. 2. P. 96–102.
3. Egorov V.V. (2011) *Ekologicheski bezopasnye tekhnologii pererabotki shlamov gal'vanicheskikh proizvodstv* [Environmentally friendly technologies for processing galvanic production sludge] *Aktual'nye problemy elektrokhimicheskoy tekhnologii. Mat-ly Mezhdunar. Konf., g. Engel's, 25–28 aprelya 2011 g. Pod. red. V.V. Egorov, E.N. Lazareva, L.N. Olshanskaya* [Actual problems of electrochemical technology: Proc. conference in Engels, April 25–28, 2011. Ed. V.V. Egorov, E.N. Lazareva, L.N. Olshanskaya]. Saratov. Vol. 2. P. 245–248.
4. Lurie Yu.Yu. (1971) *Spravochnik po analiticheskoy khimii* [Handbook of analytical chemistry] *Khimiya* [Chemistry]. Moscow. 454 c.
5. Zainullin Kh.N., Babkov V.V., Zakirov D.M. [et al.] (2003) *Utilizatsiya osadkov stochnykh vod gal'vanicheskikh proizvodstv* [Utilization of wastewater sludge from galvanic industries] *Ruda i metally* [Ore and Metals]. Moscow. No. 77. 272 p.
6. Lazareva E.N., Olshanskaya L.N., Egorov V.V., Strizhenko A.L. (2020) *Pererabotka shlamov gal'vanicheskikh proizvodstv v pigmenty-napolniteli, kraski i aktivnyuyu massu akkumulyatorov* [Processing of galvanic industry sludge into pigments – fillers, paints and active mass of batteries] *Ekologiya: sintez estestvennonauchnogo tekhnicheskogo i humanitarnogo znaniya: mat-ly Vseros. nauch.-praktich. konf. s mezhdunar. uchastiem. 19–22 oktyabrya 2010 g. SGTU* [Saratov Ecology: synthesis of natural scientific, technical and humanitarian knowledge: Proc. of the All-Russian scientific and practical conf. with international participation. October 19–22. SSTU]. Saratov. P. 215–218.
7. Yarynkina E.A., Buzaeva M.V., Gusarova V.S., Klimov E.S. (2019) *Utilizatsiya osadkov stochnykh vod gal'vanicheskikh proizvodstv s primeneniem kompleksonov* [Utilization of wastewater sludge from galvanic industries using complexones] *Vestnik YuUrGU Ser.: Khimiya* [Bulletin of SUSU. Series Chemistry]. No. 4. P. 28–38.
8. Zavaltseva O.A. (2010) *Kompleksy dlya izvlecheniya ionov tyazhelykh metallov iz gal'vanoshlamov* [Complexones for the extraction of heavy metal ions from galvanic sludge] *Ekologiya i promyshlennost' Rossii* [Ecology and Industry of Russia]. No. 2. P. 36–38.
9. Lazareva E.N., Olshanskaya L.N., Egorov V.V., Sobolskaya N.V. (2012) *Vliyanie dobavok pirokatekhina na vydelenie ionov nikelya iz shlamov gal'vanicheskikh proizvodstv* [The influence of pyrocatechol additives on the release of nickel ions from galvanic production sludge] *Ekologicheskie problemy gornopromyshlennykh regionov: mat-ly Mezhdunar. molodezhnoy konf., g. Kazan', 11–12 sentyabrya 2012 g.* [Environmental problems of mining regions: Proc. of the International Youth Conf. Kazan, September 11–12]. Kazan. P. 80–82.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ ДЛЯ АНАЛИЗА ОБОБЩЕННОГО НОНИУСНОГО МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

**В.Л. Чураков**, науч. сотр. ФГБУН Удмуртский ФИЦ УрО РАН, канд. техн. наук,  
v.l.churakov@mail.ru

**С.П. Юркевичюс**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук, доц.,  
jursp@extech.ru

**А.Е. Гриценко**, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. техн. наук,  
gritsenkoae@extech.ru

Рецензент: С.В. Стрельников, АО Научно-исследовательский институт точных приборов, д-р техн. наук, orionsvs@mail.ru

*Предложен новый вид цепной дроби — разностная цепная дробь. Доказан ряд теорем, устанавливающих порядок разложения числа в разностную цепную дробь и утверждающих единственность такого разложения. Установлена связь элементов разностной цепной дроби с математическим описанием обобщенного нониусного метода измерения временных интервалов.*

**Ключевые слова:** временной интервал, фаза, нониусный генератор, нониусный метод, алгоритм.

## APPLICATION OF NUMBER THEORY FOR ANALYSIS OF GENERALIZED NONIUS METHOD OF TIME INTERVAL MEASUREMENT

**V.L. Churakov**, Researcher FSBI Udmurt Federal Research Center Ural Branch  
of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, v.l.churakov@mail.ru

**S.P. Yurkevichyus**, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Engineering, Assistant  
Professor, jursp@extech.ru

**A.E. Gritsenko**, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Engineering,  
gritsenkoae@extech.ru

*A new type of chain fraction — difference chain fraction — is proposed. A number of theorems establishing the order of decomposition of a number into a difference chain fraction and asserting the uniqueness of such decomposition are proved. The connection between the elements of the difference chain fraction and the mathematical description of the generalized nonius method of time interval measurement is established.*

**Keywords:** time interval, phase, nonius generator, nonius method, algorithm.

**Теорема 1.** Если  $\alpha$ ,  $b$ ,  $q$ ,  $r$  — положительные целые числа, удовлетворяющие равенству  $\alpha = bq - r$ , то  $\alpha$ ,  $b$  и  $b$ ,  $r$  имеют один и тот же наибольший общий делитель. Теорема 1 аналогична теореме 36 [2] и имеет сходное с ней доказательство.

**Теорема 2.** Для целых положительных чисел  $a$  и  $b$ , у которых  $b$  — не делитель  $a$ , при некотором  $s$  существуют целые положительные числа:  $q_0, q_1, q_2, \dots, q_s$  и  $r_1, r_2, r_3, \dots, r_s$ , такие, что  $b > r_1 > r_2 > r_3 > \dots > r_s > 0$ .

$$\alpha = bq_0 - r_1, \quad r_{s-2} = r_{s-1}q_{s-1} - r_s,$$

$$b = r_1q_1 - r_2, \quad r_{s-1} = r_sq_s,$$

$$r_1 = r_2 q_2 - r_3$$

.....

При этом  $r_s$  есть наибольший общий делитель  $a$  и  $b$ . Доказательство этой теоремы базируется на многократном последовательном применении теоремы 1. Процесс повторения этих равенств не может быть бесконечным, так как тогда существовало бы бесконечное множество различных целых чисел, лежащих между 0 и  $b$ .

Определение 1. Конечной разностной цепной дробью называется число, записанное в виде:

$$A_n = a_0 - \frac{1}{a_1 - \frac{1}{a_2 - \frac{1}{\ddots - \frac{1}{a_{s-1} - \frac{1}{\alpha_s}}}}}$$

где  $a_0, a_1, \dots, a_s$  – целые числа, при этом  $\alpha_0 \geq 1, \alpha_1 > 1, \dots, \alpha_s > 1$ .

**Теорема 3.** Любое рациональное число может быть представлено в виде конечной разностной цепной дроби. Используя равенства теоремы 2, рациональное число  $P/Q$  определяем последовательностью уравнений

$$\frac{P}{Q} = \alpha_0 - \frac{1}{\left(\frac{Q}{r_1}\right)}; \quad \frac{Q}{r_1} = \alpha_1 - \frac{1}{\left(\frac{r_1}{r_2}\right)}; \quad \dots \quad \frac{r_{s-2}}{r_{s-1}} = \alpha_{s-1} - \frac{1}{\left(\frac{r_{s-1}}{r_s}\right)}; \quad \frac{r_{s-1}}{r_s} = \alpha_s,$$

откуда получаем конечную разностную цепную дробь.

**Теорема 4.** Существует одна и только одна конечная разностная цепная дробь, равная данному рациональному числу. Теорема доказывается методом «от противного», т. е. предполагается существование двух различных конечных разностных цепных дробей, равных рациональному числу, а затем показывается равенство элементов этих дробей. По аналогии с известными цепными дробями [2] теоремы 3 и 4 распространяются на действительные числа. В этом случае можно доказать, что любое действительное число можно представить одной и только одной бесконечной разностной цепной дробью.

Определение 2. Подходящей  $n$ -й дробью ( $0 \leq n \leq s$ ) к конечной разностной цепной дроби будем называть величину

$$A_n = a_0 - \frac{1}{a_1 - \frac{1}{a_2 - \frac{1}{\ddots - \frac{1}{a_{n-1} - \frac{1}{p_s}}}}}$$

**Теорема 5.** Если  $a_0, a_1, \dots, a_s$  — элементы разностной цепной дроби, то последовательность чисел  $P_n$  и  $Q_n$  имеет вид:  $P_n = P_{n-1}a_n + P_{n-2}$ ,  $Q_n = Q_{n-1}a_n + Q_{n-2}$  при начальных условиях  $P_0 = a_0$ ,  $Q_0 = 1$ ,  $P_1 = a_0a_1 + 1$ ;  $Q_1 = a_1$  удовлетворяют соотношению  $A_n = P_n/Q_n$ . Доказательство теоремы проводится методом полной математической индукции.

**Теорема 6.** При  $n = 1, 2, \dots, s$  выполняется равенство:

$$Q_n P_{n-1} - P_n Q_{n-1} = 1.$$

Теорема также доказывается методом математической индукции. Полученное равенство используется при выводе последующих формул.

Сопоставим результаты доказанных выше теорем с уравнениями (12), характеризующими обобщенный нониусный метод [1] измерения временных интервалов. Не нарушая общности дальнейших выводов, будем считать  $a_0$  рациональным числом, следовательно,  $a_0 = A/B$ , где  $A$  и  $B$  — целые числа. Сделав такую подстановку в уравнение (12) из [1], получим:

$$B = Ap_0 - a_1 B, a_1 B < A;$$

$$A = a_1 B p_1 - a_2 B, a_2 B < a_1 B;$$

$$a_1 B = a_2 B p_2 - a_3 B, a_3 B < a_2 B$$

.....

В первом уравнении числа  $B$  и  $Ap_0$  — целые, значит,  $a_1 B$  — целое число. Во втором уравнении  $A$  и  $a_1 B p_1$  — целые числа, поэтому  $a_2 B$  — также целое число. Продолжая такие рассуждения, можно доказать, что все элементы этих уравнений есть целые числа.

Полученная система уравнений согласно теоремам 2 и 3 есть разложение в цепную разностную дробь числа  $B/A = 1/a_0$  [1]. Следовательно, можно установить следующие соотношения:  $a_0 = p_0$ ,  $a_1 = p_1$ ,  $a_2 = p_2$ ,  $r_1 = a_1 B$ ,  $r_2 = a_2 B$ ,  $r_3 = a_3 B$ , откуда  $a_1 = r_1/B$ ,  $a_2 = r_2/B$ ,  $a_3 = r_3/B$ .

Разложение в разностную цепную дробь числа  $1/a_0$  имеет вид:

$$\frac{1}{a_0} = p_0 - \cfrac{1}{p_1 - \cfrac{1}{p_2 - \cfrac{1}{\ddots - \cfrac{1}{p_{s-1} - \cfrac{1}{p_s}}}}}$$

Таким образом, элементы разностной цепной дроби имеют следующий физический смысл:  $p_0$  — количество периодов нониусного генератора в цикле первого порядка;  $p_i$  — число циклов первого порядка в цикле второго порядка;  $p_2$  — число циклов второго порядка в цикле третьего порядка и т.д. Большой интерес представляет получение общих формул для оценки величин  $1, 2, \dots, a_s$  сдвига фаз генераторов по окончании циклов любого порядка. Для этого будем считать число  $1/a_0$  равным  $n$ -й подходящей дроби  $1/a_0 = P_n/Q_n$ , так как коэффициент пропорциональности двух генераторов определяется как рациональное число.

**Теорема 7.** Если число  $B/A$  разложено в конечную разностную цепную дробь (1), в которой

$$B = A\alpha_0 - r_1, \quad r_{n-2} = r_{n-1}\alpha_{n-1} - r_n,$$

$$A = r_1\alpha_1 - r_2, \quad r_n - 1 = r_n\alpha_n,$$

$$r_1 = r_2\alpha_2 - r_3,$$

.....

то величины  $r_m/B$  при  $1 \leq m \leq n$  определяются соотношением:

$$\frac{r_m}{B} = \frac{Q_n P_{m-1} - P_n Q_{m-1}}{P_n}.$$

Теорема доказывается методом математической индукции. В качестве следствия этой теоремы получаем формулу для оценки минимального сдвига фаз, создаваемого циклом  $n$ -го порядка  $r_n/B = 1/P_n$ , определяя таким образом максимальную точность измерения, которую можно получить при данном приближении коэффициента пропорциональности между периодами генераторов рациональным числом.

Теперь рассмотрим вопрос достижения заданной точности измерения при использовании циклов не выше  $m$ -го порядка. Пусть точность измерения должна быть не хуже  $\varepsilon$  части периода основного генератора. Тогда, исходя из теоремы 7, следует:

$$\frac{r_m}{B} \leq \frac{Q_n P_{m-1} - P_n Q_{m-1}}{P_n} \leq \varepsilon,$$

откуда

$$-\frac{P_n}{Q_n} \geq \frac{P_{m-1}}{Q_{m-1} + \varepsilon}. \quad (2)$$

Последнее неравенство истолковывается следующим образом. Для того чтобы величина  $r_m/B$  не превосходила  $\varepsilon$ , необходимо и достаточно, чтобы  $n$ -я и  $(m-1)$ -я подходящие дроби удовлетворяли неравенству (2). Следующим важнейшим параметром устройств, построенных на базе обобщенного нониусного метода, является быстродействие, под которым понимается время, необходимое для проведения одного измерения. В общем случае это время зависит от длительности временного интервала, но для оценки быстродействия устройства определяется максимально возможное время измерения на данном шаге уточнения, т.е. продолжительность процесса измерения, содержащего максимальное количество циклов всех используемых порядков.

**Теорема 8.** Количество периодов нониусного генератора, содержащихся в максимально возможном количестве циклов  $n$ -го порядка, равно  $P_n$ . Теорема доказывается методом математической индукции. Процесс измерения длительности временного интервала в худшем случае содержит максимальное количество циклов всех порядков до  $n$ -го включительно, поэтому количество периодов нониусного генератора

$$N = \sum_{i=0}^n P_i.$$

Максимальное время измерения при использовании циклов до  $n$ -го порядка:

$$T_{\text{изм}} = t_x + T_2 \sum_{i=0}^n P_i. \quad (4)$$

где  $t_x$  — длительность измеряемого временного интервала;  $T_2$  — период нониусного генератора.

Результаты анализа позволяют найти критерии выбора коэффициента пропорциональности между периодами основного и нониусного генераторов для обеспечения заданной точности измерения с использованием циклов не выше определенного порядка и получить максимальное быстродействие измерительных устройств. Математически задача состоит в минимизации выражения (3) при ограничивающем условии, которое накладывается соотношением (2). Проведенные авторами исследования показали, что решение поставленной задачи достигается при минимальных и примерно равных значениях  $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_n$  элементов разностной цепной дроби числа  $1/\alpha_0$ , при которых удовлетворяется соотношение (2).

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### Список литературы

1. Чураков В.Л., Юркевичус С.П., Гриценко А.Е. Измерение временных интервалов с использованием обобщенного нониусного метода. М.: Инноватика и экспертиза, 2024. 92 с.
2. Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: Просвещение, 1966.

### References

1. Churakov V.L., Jurkevicius S.P., Gritsenko A.E. (2024) *Izmerenie vremennykh intervalov s ispol'zovaniem obobshchennogo noniusnogo metoda* [Time interval measurement using generalized nonius method] *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and Expert Examination]. Moscow. 92 p.
2. Bukhshtab A.A. (1966) *Teoriya chisel* [Theory of Numbers] *Prosveshcheniy* [Prosveshchenie]. Moscow.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТРЕКРЕЗАНА НА ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН И СЕРДЕЧНУЮ ГЕМОДИНАМИКУ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ В СОЧЕТАНИИ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ

**С.А. Голованов**, ст. преп. ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семёнова-Тянь-Шанского», канд. педаг. наук, [Golovanov.77780@mail.ru](mailto:Golovanov.77780@mail.ru)

**В.М. Гукасов**, гл. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биол. наук, [v\\_m\\_gukasov@mail.ru](mailto:v_m_gukasov@mail.ru)

**Л.Л. Мякинкова**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, [llm@extech.ru](mailto:llm@extech.ru)

**И.В. Жигачёва**, вед. научн. сотр. ФГБНУ «Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН», д-р биол. наук, [zhigacheva@mail.ru](mailto:zhigacheva@mail.ru)

**Ю.Л. Рыбаков**, дир. центра, ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биол. наук, [rybakov@extech.ru](mailto:rybakov@extech.ru)

**М.Х. Бегметова**, ст. преп. ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет, [begimot\\_13@mail.ru](mailto:begimot_13@mail.ru)

Рецензент: В.Г. Вилков, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, д-р мед. наук, [vilkov\\_vladimir@list.ru](mailto:vilkov_vladimir@list.ru)

*Обследовано 142 пациента мужского пола, в возрасте от 35 до 50 лет, с уровнем диастолического артериального давления (АД) в пределах 90–104 мм.рт.ст. Эти пациенты получали базисную терапию эналаприлом 10 мг в сутки. Больные с ожирением и артериальной гипертонией (АГ) и пациенты, страдающие только АГ, в дополнение к базисной терапии получали трекрезан в дозе 600 мг/сутки по 21 дню 2 курса в течение 6 месяцев. Трекрезан улучшал липидный обмен и параметры сердечной гемодинамики.*

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, ожирение, трекрезан.

## INVESTIGATION OF THE EFFECT OF TRECREZAN ON LIPID METABOLISM AND CARDIAC HEMODYNAMICS IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION IN COMBINATION WITH ABDOMINAL OBESITY

**S.A. Golovanov**, Senior Lecturer, FGBOU HPE Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semyonov-Tyan-Shansky, Doctor of Pedagogy, [Golovanov.77780@mail.ru](mailto:Golovanov.77780@mail.ru)

**V.M. Gukasov**, Chief Researcher, SRI FRCEC, Ph. D., [v\\_m\\_gukasov@mail.ru](mailto:v_m_gukasov@mail.ru)

**L.L. Myakinkova**, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Biology [llm@extech.ru](mailto:llm@extech.ru)

**I.V. Zhigacheva**, Leading Researcher, FGBUN Institute of Biochemical Physics named after N.M. Emanuel of Russian Academy of Sciences, Ph. D., [zhigacheva@mail.ru](mailto:zhigacheva@mail.ru)

**Yu.L. Rybakov**, Director of Centre, SRI FRCEC, Ph. D., [rybakov@extech.ru](mailto:rybakov@extech.ru)

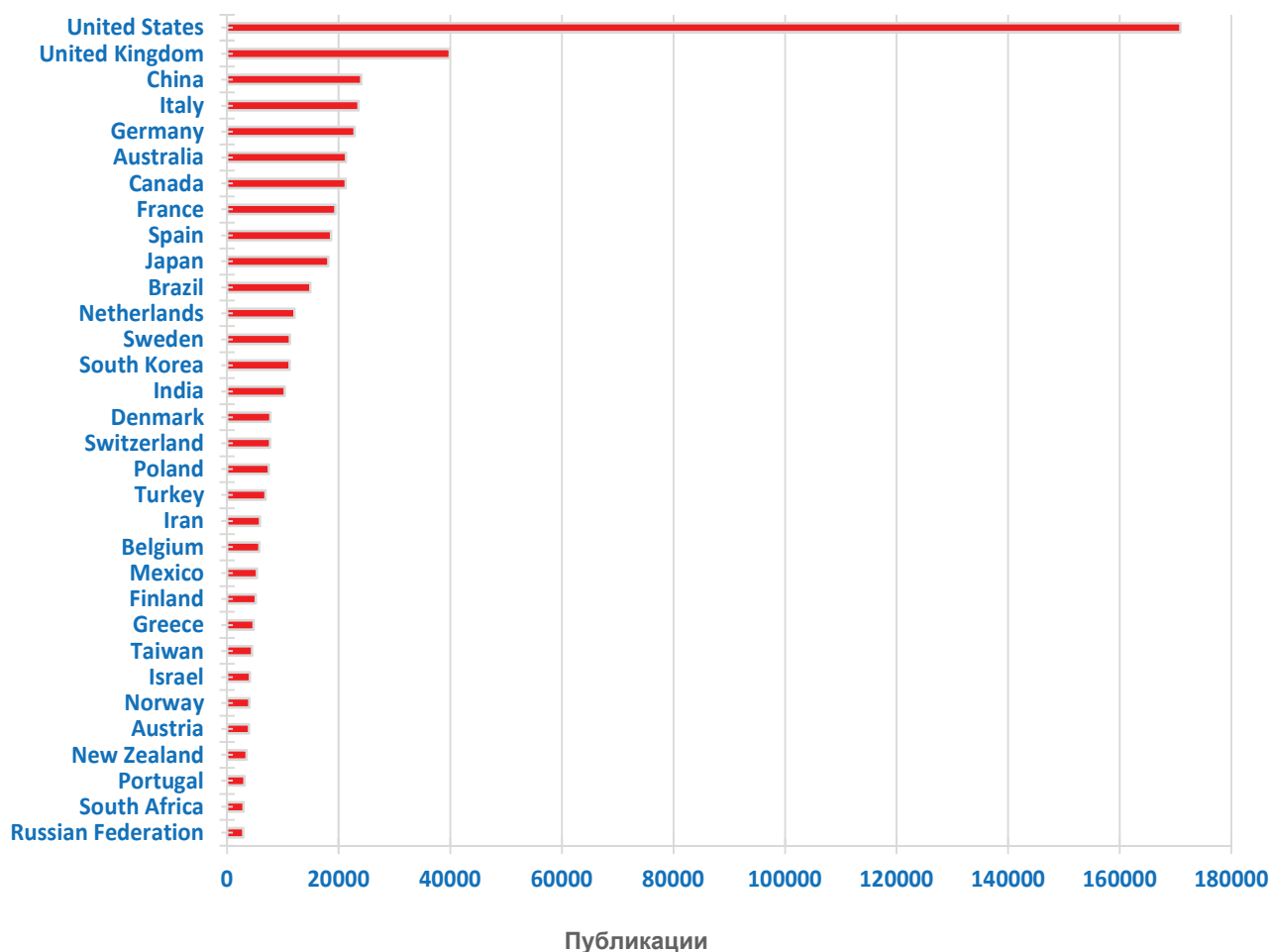
**M.H. Begmetova**, Senior Lecturer, FGBOU HE Astrakhan State Technical University, [begimot\\_13@mail.ru](mailto:begimot_13@mail.ru)

*The study involved 142 male patients, aged 35 to 50 years, with diastolic BP level in the range of 90–104 mm Hg. All patients received baseline therapy with enalapril 10 mg daily. Patients with obesity and AH and patients with AH alone received trecrezan at a dose of 600 mg/day on 21 days of 2 courses for 6 months in addition to baseline therapy. Trecrezan improved lipid metabolism and cardiac hemodynamic parameters.*

**Keywords:** arterial hypertension, obesity, trecrezan.



Ожирение в современном мире сравнивается с эпидемией [19]. Иллюстративным доказательством этого служат сведения из базы данных Scopus: на рис. 1 виден рост заболеваемости и, соответственно, резкий рост интереса исследователей к этой противоречивой проблеме.



**Рис. 1. Публикационная активность в изданиях списка Scopus (поиск по ключевому слову *obesity* по странам (май 2021 г.).**

В свою очередь, между ожирением, особенно абдоминальным, и частотой развития артериальной гипертензии (АГ) установлена прямая корреляция [4].

Интерес к указанной проблеме неуклонно растет. Анализ публикационной активности в медицинской библиометрической базе PubMed показал рост количества публикаций как по артериальной гипертензии, так и по теме ожирения.

Динамика публикационной активности в медицинской библиометрической базе PubMed, по ключевым словам *arterial hypertension* и *obesity* за период с 1990 по 2020 г. практически одинакова с преобладанием в последние годы публикаций с исследованием ожирения (рис. 2).

При поиске в медицинской библиометрической базе PubMed, по ключевым словам, «*arterial hypertension*» число публикаций составило 290 428, *obesity* — 214 562, а публикаций с упоминанием *arterial hypertension* и *obesity* — только 29 300.

Наряду с этим доказана неразрывная связь между изменениями в сердечно-сосудистой системе и развитием адаптационного синдрома. Выражение «кардиоваскулярный компонент стресс-синдрома» вошло в обиход. Следовательно, одним из перспективных направлений фармакокоррекции ожирения и АГ является применение адаптогенных средств. В этом плане перспективным представляется трекрезан – адаптоген широкого спектра действия. Ранее нами экспериментально доказана его эффективность при применении в разных условиях [1, 3, 10, 11, 13–15]. Тем не менее, терапевтическая широта трекрезана (Тк) изучена еще недостаточно. Это и определило цель настоящего исследования – изучить возможность использования Тк для лечения больных с АГ в сочетании с абдоминальным ожирением (ОЖ).

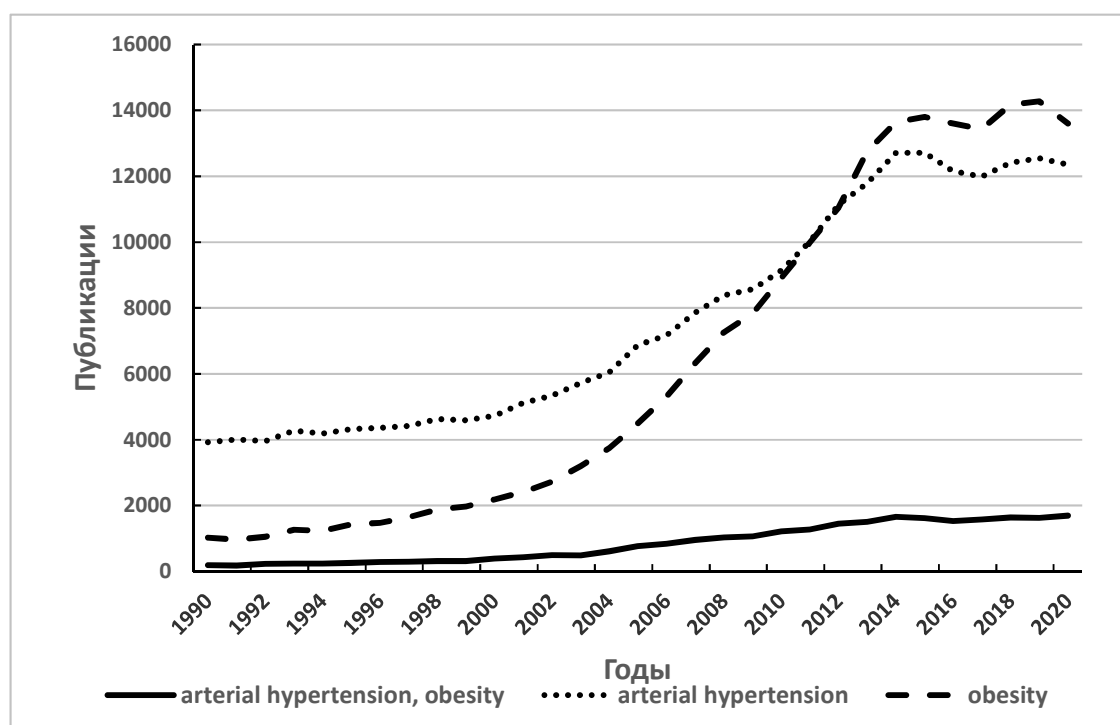


Рис. 2. Динамика публикационной активности в библиометрической базе PubMed (поиск по ключевым словам *arterial hypertension*, *obesity* и *arterial hypertension, obesity*)

### Материалы и методы исследования

Объектом исследования явились 142 мужчины, в возрасте от 25 до 55 лет, страдающие АГ 1–2-й стадии и ОЖ 1–2-й ст. Все больные принимали в качестве базисного препарата таблетки эналаприла по 10 мг в сутки. При этом Тк в таблетках по 0,2·3 раза в сутки назначали на протяжении 21 суток. Таких курсов лечения эналаприлом с добавлением Тк проведено по 2 в течение 6 месяцев наблюдений.

Пациенты были разделены на следующие группы:

Первую группу составили 36 мужчин в возрасте  $38,8 \pm 2,9$  г. с АГ 1–2-й ст. и ОЖ 1–2-й ст., получающих только базисную терапию (контроль 1).

Вторую группу составили 35 мужчин в возрасте  $38,6 \pm 3,3$  г., с АГ 1–2-й ст. без ОЖ, получающие только базисную терапию (контроль 2).

Третью группу составили 36 мужчин в возрасте  $39,1 \pm 4,5$  г. с АГ 1–2-й ст. и ОЖ 1–2-й ст., получавшие на фоне базисной терапии Тк.

Четвертую группу составили 35 мужчин в возрасте  $37,8 \pm 5,2$  г. с АГ 1–2-й ст., без ОЖ, получавшие Тк на фоне базисной терапии.

ОЖ оценивали на основании расчета индекса массы тела (ИМТ).

Всем больным колориметрически, с использованием набора фирмы Thermo Electron corporation (Финляндия), определяли уровень глюкозы в крови и липидный спектр сыворотки: F-холестерин (ХС), триглицериды (ТГ), липопротеины высокой плотности (ЛПВП). По формуле Friedwald et al. рассчитывали липопротеины низкой плотности (ЛПНП): ЛПНП (ммоль/л) = общий ХС – (ТГ:2,2 + ЛПВП) [17]. Индекс атерогенности рассчитывали по формуле [18].

Систолическую и диастолическую функции левого желудочка определяли с помощью двумерной эхоКГ. Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) рассчитывали по формуле [16].

Полученные результаты обрабатывали статистически [12].

### Результаты и их обсуждение

Применение Тк в дополнение к базисной терапии приводило к достоверным положительным физиологическим реакциям, результаты которых сведены в табл. 1.

Таблица 1

**Метаболические и гемодинамические показатели больных ОЖ и АГ при получении трекрезана в дозе 600 мг/сутки, 2 курса за 6 месяцев ( $M \pm m$ )**

Показатели	Больные ОЖ (до приема Тк)	Больные ОЖ (после приема Тк)	Больные без ОЖ (до приема Тк)	Больные без ОЖ (после приема Тк)
Общий ХС, ммоль/л	$5.56 \pm 1.05$	$5.47 \pm 1.05$	$5.36 \pm 1.02$	$5.29 \pm 1.06$
ТГ, ммоль/л	$1.82 \pm 0.96$	$1.72 \pm 0.96^*$	$1.32 \pm 0.86$	$1.21 \pm 0.86^\#$
ЛПНП, ммоль/л	$3.85 \pm 0.35$	$3.93 \pm 0.32$	$3.69 \pm 0.32$	$3.67 \pm 0.32$
ЛПОНП, ммоль/л	$0.36 \pm 0.98$	$0.35 \pm 0.97^*$	$0.26 \pm 0.92$	$0.22 \pm 0.92^*$
ЛПВП, ммоль/л	$1,11 \pm 0.7$	$1.18 \pm 0.5$	$1.41 \pm 0.5$	$1.41 \pm 0.6$
ХС общий/ХСЛВП, усл.ед.	$5,95 \pm 1.64$	$4.64 \pm 2.1^*$	$4.99 \pm 1.33$	$3.75 \pm 1.7^*$
Уровень глюкозы в крови, ммоль/л	$5.61 \pm 0.31$	$5.6 \pm 0.29$	$4.35 \pm 0.19$	$4.28 \pm 0.18$
Аорта, см	$3.45 \pm 0.33$	$3.34 \pm 0.32$	$3.36 \pm 0.31$	$3.35 \pm 0.33$
Левое предсердие, см	$4.13 \pm 0.42$	$3.93 \pm 0.41$	$3,84 \pm 0.44$	$3.76 \pm 0.42$
Правый желудочек, см	$2.91 \pm 0.33$	$2.92 \pm 0.31$	$2.85 \pm 0.42$	$2.83 \pm 0.42$
Конечный диастолический размер, см	$5.27 \pm 0.42$	$4.68 \pm 0.36^\#$	$4.85 \pm 0.59$	$4.56 \pm 0.43^\#$
Конечный систолический размер, см	$3.16 \pm 0.56$	$2.80 \pm 0.36^\#$	$2.85 \pm 0.33$	$2.55 \pm 0.32^\#$
Фракция изгнания, %	$52,4 \pm 8.1$	$57.0 \pm 5.2^\#$	$57.6 \pm 3.9$	$62.12 \pm 10.9^\#$
Толщина межжелудочковой перегородки в диастолу (ТМЖПд), см	$1.37 \pm 0.20$	$1.31 \pm 0.19^\#$	$1.29 \pm 0.15$	$1.24 \pm 0.22^\#$
Толщина задней стенки сердца в диастолу (ТЗСд), см	$1.14 \pm 0.17$	$1.10 \pm 0.18$	$1.06 \pm 0.13$	$1.03 \pm 0.14$
Масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ), г	$312.96 \pm 76.24$	$250.45 \pm 75.34^\#$	$246.38 \pm 72.43$	$219.2 \pm 70.3^\#$

Окончание таблицы 1

Показатели	Больные ОЖ (до приема Тк)	Больные ОЖ (после приема Тк)	Больные без ОЖ (до приема Тк)	Больные без ОЖ (после приема Тк)
Частота сердечных сокращений (ЧСС), в 1 минуту	68.23 ± 3.24	67.34 ± 2.87	65.54 ± 2.78	65.46 ± 2.76
Индекс общей толщины миокарда (ИОТ), ед.	0,515 ± 0.04	0.47 ± 0.03	0.498 ± 0.04	0,485 ± 0.04

Примечания:  $p$  — уровень значимости при сравнении 1-й и 3-й групп и 2-й и 4-й групп

# —  $p < 0.05$ ; \* —  $p < 0.1$

Представленные в таблице показатели свидетельствовали, что больных с ожирением можно рассматривать как лиц, страдающих метаболическим синдромом. При этом тенденция к снижению конечного диастолического размера (КДР), конечного систолического размера (КСР), толщины межжелудочковой перегородки в диастолу (ТМЖПд), массы миокарда левого желудочка (ММЛЖ) и индекса общей толщины миокарда (ИОТ) у больных АГ с ожирением и без ожирения указывает на наличие изменений у пациентов всех групп концентрической гипертрофии миокарда. Наряду с этим считаем целесообразным отметить так называемый «золотой стандарт» — индекс массы тела (ИМТ), который в проведенных нами наблюдениях фактически не изменялся в рамках начального диапазона, т.е. в пределах 5 единиц и более. Это могло бы означать, с одной стороны, что прием препаратов как базисного ряда, так и комплекса «базис+трекрезан» не влияют на липидный обмен, т.е. не влияют на процесс сжигания жиров в организме.

Тем не менее липидный обмен, как показывают результаты проведенных нами исследований, претерпевает определенные и достоверные изменения, что, в свою очередь, позволяет поставить под вопрос справедливость расчета самого индекса массы тела (ИМТ, индекс Кетле). Дополнительным аргументом в пользу такого тезиса может служить расчет ИМТ. В этом плане заметим, что индекс, при котором проводится произвольное математическое превращение линейной величины (длина тела) в квадратическую (площадь поверхности тела), после чего становится возможным делить показатели степеней: 3:2, ибо, не проводя такого преобразования длины, по правилам следовало бы получать  $3:1=3$ , т.е. результат становился бы бессмысленным. Поэтому мы сочли возможным не включать этот показатель в окончательные результаты, но вынести их в дискуссионный раздел работы.

В заключение отметим, что ОЖ существенно повышает риск возникновения кардиоваскулярных нарушений, нарушений липидного обмена и др. Сочетание АГ с ОЖ оказывает существенное влияние на внутрисердечную гемодинамику и усугубляет нарушения липидного и углеводного обменов. Прием Тк в дополнение к базисной терапии у больных с АГ и ОЖ и без ОЖ уменьшает метаболические нарушения, а также изменения сердечной гемодинамики. Эти данные расширяют известный спектр отклонений в состоянии здоровья, при которых ранее нами [2, 5–9] доказана эффективность применения Тк. Учитывая хорошую совместимость Тк с другими препаратами, он может быть включен в реабилитационные программы в качестве дополняющего средства, что позволит повысить эффективность проводимого лечения и улучшить качество жизни больных.

*Конфликт интересов отсутствует.*

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### Список литературы

1. Архипов Р.Н., Анохина Н.Д., Расулов М.М. Коррекция мышечной деятельности у женщин в условиях аэробного фитнеса // Теория и практика физической культуры. 2010. № 9. С. 59–61.
2. Архипов Р.Н., Буланова В.В., Голованов С.А., Рупа М.Д., Расулов М.М., Бобкова С.Н., Беликова О.А., Анохина Н.Д. Связь питания с физическим развитием и частотой возникновения острых респираторных заболеваний среди юношей и девушек // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 5. С. 128–132.
3. Воронков М.Г., Дьяков В.М., Расулов М.М., Тимофеев В.В., Ивунин А.Н., Стамова Л.Г. Применение адаптогена трекрезана для повышения устойчивости к экстремальным температурам // Паллиативная медицина и реабилитация. 2003. № 3. С. 18–19.
4. Гинзбург М.М. Ожирение и метаболический синдром. Влияние на состояние здоровья, профилактика и лечение. Самара: Парус, 2000. 159 с.
5. Голованов С.А., Анохина Н.Д., Расулов М.М. Коррекция мышечной деятельности у мужчин при силовых нагрузках // Теория и практика физической культуры. 2010. № 8. С. 66–69.
6. Голованов С.А., Архипов Р.Н., Расулов М.М., Анохина Н.Д. Роль физической активности в профилактике и коррекции сердечно-сосудистых заболеваний // Вестник Московского государственного областного университета. 2013. № 4. С. 4.
7. Голованов С.А., Расулов М.М., Снисаренко Т.А. Комплексная коррекция здоровья мужчин с ожирением и гипертонией в условиях аэробных физических нагрузок // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2014. № 1. С. 43–52.
8. Голованов С.А., Стороженко П.А., Расулов М.М. Возможности комплексной коррекции состояния больных ожирением и артериальной гипертензией мужчин. Москва, 2019.
9. Голованов С.А., Кузнецов И.А., Расулов М.М. Антиатеросклеротическое и гиполипидемическое действие трекревиты // Вестник Биомедицина и социология. 2020. Т. 5. № 4. С. 60–66.
10. Намаканов Б.А., Расулов М.М. Семейная артериальная гипертензия // Российский медицинский журнал. 2005. № 6. С. 43–45.
11. Нурбеков М.К., Расулов М.М., Воронков М.Г., Бобкова С.Н., Беликова О.А. Трис-2(гидрокси-этил)аммоний 2-метилфеноксиацетат активатор синтеза мРНК аминоксил-тРНК-синтетазы // Доклады Академии наук. 2011. Т. 438. № 4. С. 559–561.
12. Петри А., Сэбин К. Наглядная медицинская статистика / Пер. с англ. под ред. В.П. Леонова; 2-е изд., перераб. и доп. М: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 168 с.
13. Расулов М.М., Нурбеков М.К., Бобкова С.Н., Буланова В.В., Антонова Е.С., Сусова М.И., Воронков М.Г. Гиполипидемическое действие трекрезана и его возможные молекулярные механизмы // Химико-фармацевтический журнал. 2010. Т. 44. № 6. С. 3–6.
14. Расулов М.М., Нурбеков М.К., Воронков М.Г., Бобкова С.Н., Беликова О.А., Кизликов И.Г., Соколова А.В. Средство, стимулирующее экспрессию матричной РНК триптофанил-тРНК-синтетазы // Патент на изобретение RU 2429836 C1, 27.09.2011. Заявка № 2010112635/15 от 01.04.2010.
15. Расулов М.М., Нурбеков М.К., Бобкова С.Н., Беликова О.А., Воронков М.Г. Трекрезан как активатор мРНК аминоксил-тРНК-синтетазы // Химико-фармацевтический журнал. 2011. Т. 45. № 7. С. 3–6.
16. Devereux R., Reichek. N. Echocardiographic assesment of left ventricular mass in man // Circulation. 1977, Vol. 55, P. 613–61.
17. Friedewald W., Levy R., Fredrickson D. Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultra – centrifuge // Clin. Chem., 1972, № 18, P. 499–502.
18. Wood D., De Backer G., Faergeman O., Graham I., et al. Prevention of coronary heart disease in clinic practice: Recommendations of the Second Joint Task Force of European and Other Society on coronary prevention // Atherosclerosis. 1998. Vol. 140. P. 199–270.

19. World Health Organization bulletin – International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. 2009.

## References

1. Arkhipov R.N., Anokhina N.D., Rasulov M.M. (2010) *Korreksiya myshechnoy deyatel'nosti u zhenshchin v usloviyakh aerobnogo fitnesa* [Correction of muscular activity in women in conditions of aerobic fitness] *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture]. No. 9. C. 59–61.
2. Arkhipov R.N., Bulanova V.V., Golovanov S.A., Puna M.D., Rasulov M.M., Bobkova S.N., Belikova O.A., Anokhina N.D. (2011) *Svyaz' pitaniya s fizicheskim razvitiem i chastotoy vozniknoveniya ostrykh respiratornykh zabolevaniy sredi yunoshey i devushek* [Nutrition relationship with physical development and frequency of acute respiratory diseases among young men and girls] *Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal* [Siberian Pedagogical Journal]. No. 5. C. 128–132.
3. Voronkov M.G., Dyakov V.M., Rasulov M.M., Timofeev V.V., Ivunin A.N., Stamova L.G. (2003) *Primenenie adaptogena trekrezana dlya povysheniya ustoychivosti k ekstremal'nym temperaturam* [Application of the adaptogen Trecresan to increase resistance to extreme temperatures] *Palliativnaya meditsina i reabilitatsiya* [Palliative Medicine and Rehabilitation]. No. 3. C. 18–19.
4. Ginzburg M.M. (2000) *Ozhirenie i metabolicheskiy sindrom. Vliyanie na sostoyanie zdorov'ya, profilaktika i lechenie* [Obesity and metabolic syndrome. Influence on the state of health, prevention and treatment] *Parus* [Parus]. Samara. 159 c.
5. Golovanov S.A., Anokhina N.D., Rasulov M.M. (2010) *Korreksiya myshechnoy deyatel'nosti u muzhchin pri silovykh nagruzkakh* [Correction of muscular activity in men at power loads] *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and practice of physical culture]. No. 8. C. 66–69.
6. Golovanov S.A., Arkhipov R.N., Rasulov M.M., Anokhina N.D. (2013) *Rol' fizicheskoy aktivnosti v profilaktike i korrektsii serdechno-sosudistyykh zabolevaniy* [The role of physical activity in the prevention and correction of cardiovascular diseases] *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta* [Bulletin of Moscow State Regional University]. No. 4. C. 4.
7. Golovanov S.A., Rasulov M.M., Snisarenko T.A. (2014) *Kompleksnaya korrektsiya zdorov'ya muzhchin s ozhireniem i gipertoniey v usloviyakh aerobnykh fizicheskikh nagruzo* [Complex correction of men's health with obesity and hypertension in conditions of aerobic physical activity] *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya Estestvennye nauki* [Bulletin of Moscow State Regional University. Series Natural Sciences]. No. 1. C. 43–52.
8. Golovanov S.A., Storozhenko P.A., Rasulov M.M. (2019) *Vozmozhnosti kompleksnoy korrektsii sostoyaniya bol'nykh ozhireniem i arterial'noy gipertenziey muzhchin* [Possibilities of complex correction of the state of patients with obesity and arterial hypertension of men]. Moscow.
9. Golovanov S.A., Kuznetsov I.A., Rasulov M.M. (2020) *Antiateroskleroticheskoe i gipolipidemicheskoe deystvie trekrevita* [Anti-atherosclerotic and hypolipidemic effect of trecrevite] *Vestnik Biomeditsina i sotsiologiya* [Vestnik Biomedicine and Sociology]. T. 5. No. 4. C. 60–66.
10. Namakanov B.A., Rasulov M.M. (2005) *Semeynaya arterial'naya gipertoniya* [Family arterial hypertension] *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal* [Russian Medical Journal]. No. 6. C. 43–45.
11. Nurbekov M.K., Rasulov M.M., Voronkov M.G., Bobkova S.N., Belikova O.A. (2011) *Tris-2(gidroksi-etil)ammoniy 2-metilfenoksiatsetat-aktivator sinteza mRNK aminoatsil-tRNK-sintetazy* [Tris-2(hydroxyethyl) ammonium 2-methylphenoxyacetate activator of mRNA synthesis of aminoacyl-tRNA synthetase] *Doklady Akademii nauk* [Reports of the Academy of Sciences]. T. 438. No. 4. C. 559–561.
12. Petri A., Sabin K. (2009) *Naglyadnaya meditsinskaya statistika* [Visual medical statistics] *Per. s angl. pod red. V.P. Leonova; 2-e izd., pererab. i dop. GEOTAR-Media* [Per. with English. ed. by V.P. Leonov; 2nd ed., revision and supplement. GEOTAR-Media]. Moscow. 168 c.
13. Rasulov M.M., Nurbekov M.K., Bobkova S.N., Bulanova V.V., Antonov E.S., Susova M.I., Voronkov M.G. (2010) *Gipolipidemicheskoe deystvie trekrezana i ego vozmozhnye molekulyarnye mekhanizmy* [Hypolipidemic action trecresan and its possible molecular mechanisms] *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* [Chemical-Pharmaceutical Journal]. T. 44. No. 6. C. 3–6.

14. Rasulov M.M., Nurbekov M.K., Voronkov M.G., Bobkova S.N., Belikova O.A., Kizlikov I.G., Sokolova A.V. (2011) *Sredstvo, stimuliruyushchee ekspressiyu matrichnoy RNK triptofanil-tRNK-sintetazy* [Means that stimulates the expression of matrix RNA tryptophanyl-tRNA synthetase] *Patent na izobretenie RU 2429836 C1*, 27.09.2011. *Zayavka No. 2010112635/15 ot 01.04.2010* [Patent for invention RU 2429836 C1, 27.09.2011. Application No. 2010112635/15 from 01.04.2010].
15. Rasulov M.M., Nurbekov M.K., Bobkova S.N., Belikova O.A., Voronkov M.G. (2011) *Trekrezan kak aktivator mRNK aminoatsil-tRNK-sintetazy* [Trekrezan as an activator of mRNA aminoacyl-tRNA synthetase] *Khimiko-farmatsevticheskiy zhurnal* [Chemico-Pharmaceutical Journal]. T. 45. No. 7. C. 3–6.
16. Devereux R., Reichek N. (1977) Echocardiographic assesment of left ventricular mass in man. *Circulation*. Vol. 55, P. 613–61.
17. Friedewald W., Levy R., Fredrickson D. (1972) Estimation of concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultra – centrifuge. *Clin. Chem.*, No. 18, P. 499–502.
18. Wood D., De Backer G., Faergeman O., Graham I., et al. (1998) Prevention of coronary heart disease in clinic practice: Recommendations of the Second Joint Task Force of European and Other Society on coronary prevention. *Atherosclerosis*. Vol. 140. P. 199–270.
19. World Health Organization bulletin – International Society of Hypertension guidelines for the management of hypertension. 2009.

## НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВ БОРЬБЫ С ЭКСТРЕМИЗМОМ В РОССИИ

**В.И. Карпенко**, глав. аналитик отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [cspp@extech.ru](mailto:cspp@extech.ru)

**Д.Б. Изюмов**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [izyumov@extech.ru](mailto:izyumov@extech.ru)

**Е.Л. Кондратюк**, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [kel@extech.ru](mailto:kel@extech.ru)

Рецензент: Ю.А. Ясносокирский, Университет «Синергия», канд. юрид. наук,  
[dan63@rambler.ru](mailto:dan63@rambler.ru)

*В статье содержится экспертная оценка проекта Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации с позиции ударно-организационного концепта информационно-психологической составляющей войны периода перехода в информационное общество.*

**Ключевые слова:** экстремизм, терроризм, радикализм, фундаментализм, противодействие, ударно-организационный концепт, информационно-психологическая составляющая, информация, психология, конфликтология, религия, ислам, ваххабизм.

### EXPERT ASSESSMENT OF THE STATE AND PROSPECTS OF THE FIGHT AGAINST EXTREMISM IN RUSSIA

**V.I. Karpenko**, Chief Analyst, SRI FRCEC, [cspp@extech.ru](mailto:cspp@extech.ru)

**D.B. Izumov**, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, [izyumov@extech.ru](mailto:izyumov@extech.ru)

**E.L. Kondratyuk**, Head of Department, SRI FRCEC, [kel@extech.ru](mailto:kel@extech.ru)

*The article contains an expert assessment of the draft Strategy for Countering Extremism in the Russian Federation from the standpoint of the shock-organizational concept of the information-psychological component of war during the transition to the information society.*

**Keywords:** extremism, terrorism, radicalism, fundamentalism, counteraction, shock-organizational concept, information-psychological component, information, psychology, conflictology, religion, Islam, Wahhabism.

Сегодня экстремистские проявления в России относятся к наиболее значимой проблеме, связанной с политическими, этническими и религиозными нарастающими проблемами. Еще в ноябре 2014 г. на заседании Совета Безопасности РФ при рассмотрении проекта «Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года» [1] Президент РФ В.В. Путин в своем выступлении подчеркнул опасность самой природы экстремизма, разрушительный потенциал его идеологии. Глава государства указал, что в современном мире экстремизм используется как инструмент геополитики и передела сферы влияния.

Экстремизм в поведении человека и социальных групп — явление, свойственное каждой исторической эпохе и каждой стране, в наибольшей степени проявляющееся в период коренных реформ в обществе. «Это его (общества) внутренний недуг, порождаемый главным образом дисгармоничным развитием в социальной, политической и культурной областях» [2].

Экстремизм является спутником существенных ухудшений условий жизни граждан, образующегося вакуума социальных ценностей, ухудшения материальных условий жизни и неясностей будущих жизненных перспектив населения. Как сложное социально значимое правовое явление, экстремизм базируется на политических, идеологических, национальных



и религиозных различиях, но в любых формах своего проявления он угрожает безопасности граждан России, оказывая негативное влияние на их жизнь, оказывая серьезное психологическое воздействие на обычных людей, влечет за собой весьма существенные политические, экономические и моральные потери общества и государства в целом [3].

Экстремизм — это всегда антигосударственное преступное деяние, которое идеологически обосновано, политически, национально и (или) религиозно окрашено. Если в этом преступном деянии отсутствуют перечисленные признаки, то это общеуголовное преступление.

Современные проявления экстремизма сопровождаются увеличением количества преступлений и ростом уровня насилия. Множество выявленных преступлений экстремистского характера связаны с событиями на Украине, проблемами миграции и др.

«За последние 10 лет правоохранными органами выявлено почти 12 тысяч таких преступлений (экстремистской направленности. — *Авт.*). К уголовной ответственности привлечено около 9 тысяч лиц. В судебном порядке запрещена деятельность более 70 экстремистских организаций, функционирование свыше 170 иностранных структур признано нежелательным. Больше 3 тысяч материалов радикального характера признаны экстремистскими», — констатируется в разделе VII проекта Указа Президента Российской Федерации «Об утверждении Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации».

В середине января 2024 г. Председатель Следственного комитета РФ А. Бастрыкин сообщил, что в 2003 г. возглавляемое им ведомство направило в суд 430 уголовных дел об экстремизме, что на 62 % больше, чем годом ранее. Рост числа уголовных дел об экстремизме в РФ объясняется увеличением активности вербовщиков<sup>1</sup>.

По данным статистики, в январе 2023 г. МВД России зарегистрировало 134 преступления экстремистской направленности, что на 157,7 % больше, чем за аналогичный период 2022 г. Большинство таких преступлений, уверяют в ведомстве, совершают в Интернете. В январе же 2022 г. зарегистрировали 52 преступления экстремистской направленности (на 15,6 % больше, чем в 2021 г.), в январе 2021 г. — 45 (на 27,4 % меньше, чем в 2020 г.), в январе 2020 г. — 62 (более чем на 77 % больше, чем в 2019 г.) и в 2019 г. — 35 (на 60,2 % меньше, чем в 2018 г.). Для наглядности на рис. 1 представлена тенденция изменения количества преступлений экстремистской направленности за период с 2018 по 2023 г.<sup>2</sup>

По данным главы Росфинмониторинга Ю. Чиханчина, в текущем 2024 г. ведомством были заморожены активы лиц, причастных к терроризму и экстремизму, на сумму свыше 200 млн руб., что почти вдвое превышает сумму, заблокированную в 2023 г., — 115 млн руб. В Перечень организаций и физических лиц, в отношении которых имеются сведения об их причастности к экстремистской или террористической деятельности, имеющийся у Росфинмониторинга, внесено свыше 15 тыс. чел.<sup>3</sup>

Проявления экстремизма становятся все более жестокими. Причем особое место в этом ряду занимает экстремистское поведение молодежи, связанное с совершением действий насильственного характера по этническим, религиозным или политическим мотивам [4]. И в данный момент борьба с экстремизмом в России становится важнейшей задачей как для органов власти, так и для самих людей, которые могут поспособствовать борьбе с ним.

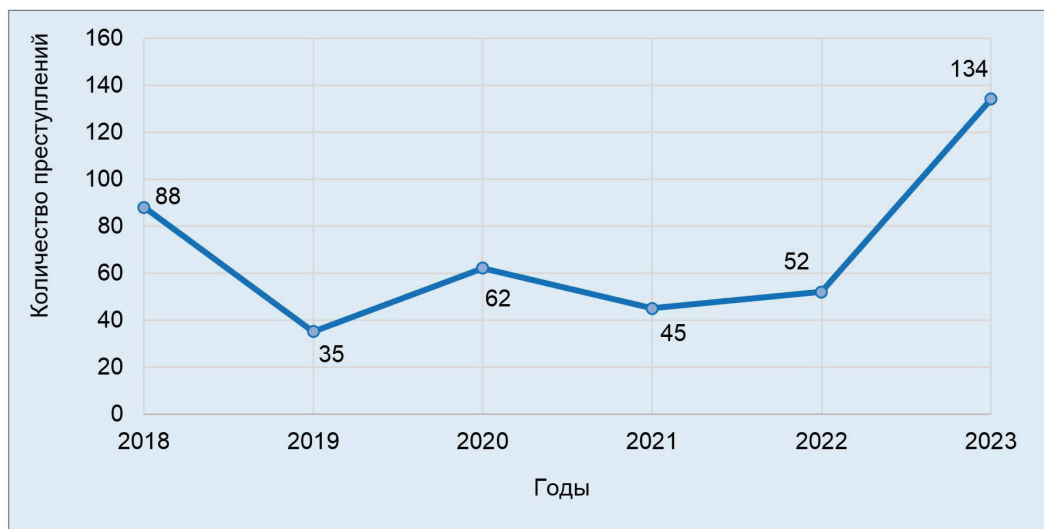
Министерство внутренних дел РФ подготовило новую стратегию противодействия экстремизму до 2025 года, сформулировав основные цели и задачи государственной политики в этой сфере и опубликовав проект указа Президента Российской Федерации «О внесении изменений в Стратегию противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года, утвержденную Президентом Российской Федерации 28 ноября 2014 года № Пр-2753» на портале проектов нормативных правовых актов<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> URL: <https://www.kommersant.ru> (от 15.01.2024; дата обращения: 23.10.2024).

<sup>2</sup> URL: <https://tass.ru> (от 04.03.2023; дата обращения: 23.10.2024).

<sup>3</sup> URL: <https://tass.ru> (от 16.07.2024), <https://www.interfax.ru> (от 14.05.2024) (дата обращения: 23.10.2024).

Проектом указа актуализируются положения Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года, определяются целевые показатели и ожидаемые результаты ее реализации.



**Рис. 1. Тенденция изменения количества преступлений экстремистской направленности за период с 2018 по 2023 г. (по данным статистики МВД России)**

Документ призван заменить действующий Указ Президента РФ от 29.05.2020 № 344 «Об утверждении Стратегии противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года» и конкретизирует положения Закона «О противодействии экстремистской деятельности» и указов от 02.07.202 № 400 «О стратегии национальной безопасности», от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных духовно-нравственных ценностей» и от 31.03.2023 № 229 «Об утверждении Концепции внешней политики Российской Федерации».

Проект МВД России Стратегии дополняет действующий перечень понятий определениями: «идеология насилия», «сепаратистские проявления (сепаратизм)» и «пропаганда экстремизма». В нем впервые сформулированы определения понятий «ксенофобия» и «русофобия».

Проектом предусмотрена постановка комплекса задач организационного и правового характера, он охватывает законодательную и правоохранительную деятельность, а также практически все направления государственной политики, включая национальную, миграционную, молодежную, культурную и информационную.

Важная роль отведена участию институтов гражданского общества, образовательных организаций в противодействии экстремистским проявлениям на территории России.

Авторы новой Стратегии подчеркивают, что наиболее опасные угрозы экстремистского характера исходят от «широкого распространения идей неонацизма, укрепления радикальных националистических вооруженных формирований, в том числе на Украине».

Главное достоинство документа — адаптация к реалиям современного мира и направленность на повышение эффективности противодействия и профилактики экстремизма в России. Однако, как представляется, в нем отсутствует одно концептуальное положение,

<sup>4</sup> URL: <https://regulation.gov.ru> (от 22.07.2024, дата обращения: 23.10.2024).

акцентирующее суть современного экстремизма в условиях перехода в информационное общество, формирования нового миропорядка и, как следствие, определяющее стратегию и тактику практического противодействия этому явлению. Речь идет о наличии в понятийном аппарате проекта Стратегии информационно-психологического термина, давно используемого в обиходе.

В проекте Стратегии содержится упоминание «информационно-психологического воздействия» зарубежных спецслужб, которые имеют цель «разрушения традиционных российских духовно-нравственных ценностей, дестабилизации внутрисполитической и социальной ситуации в стране». В основном же данный контент выражен терминами: «информационное», «информационно-телекоммуникационное», «информационное противодействие». Однако этого недостаточно для понимания сути современного экстремизма, и вот почему.

В Третьей мировой постиндустриальной войне, идущей с 2013 г., во главе замысла военных действий нового гибридного типа оказались не объекты силы и их взаимосвязи и даже не иные субъекты управления войсками и оружием, а информационная среда (коллективное бессознательное популяции-мишени). Информационные воздействия значимы не столько сами по себе, сколько тем, что приводят в действие мощные вещественно-энергетические процессы, управляют ими. Суть же влияния информации как раз и заключается в ее способности возбуждать и контролировать вещественно-энергетические процессы, по масштабам значительно превосходящие саму информацию.

Информационно-психологическое воздействие — целенаправленное производство и распространение специальной информации, оказывающей непосредственное влияние (положительное или отрицательное) на функционирование и развитие информационно-психологической среды общества, на психику и поведение гражданского населения и сотрудников силовых ведомств страны-субъекта. Задача информационно-пропагандистских акций — дестабилизация жизни общества, подготовка условий для успешного проведения политических, экономических и военных действий против какого-либо государства. Так как объектом информационно-психологического воздействия являются люди, то главная задача информационно-пропагандистских акций в рамках такого воздействия — оказание влияния на духовную сферу жизни общества: общественное мнение и настроение, ценностные ориентации, взгляды, социально-психологический климат. Вывод очевиден: термины проекта Стратегии — «информационное» и т. п. — могут быть лишь составляющими термина «информационно-психологическое», явное отсутствие которого как ударно-организационного концепта в понятийном аппарате документа сокращает возможности/результаты практической деятельности государственных органов в противодействии экстремизму, является причиной неопределенности, недосказанности. В итоге — брешь в обороне и наступлении в противоборстве с экстремизмом.

Далее назовем исходные положения обоснования высказанной позиции авторов. Это: а) «экстремизм — основа терроризма» и б) отсутствие единого «общепринятого» определения экстремизма.

Вне связи с терроризмом говорить об экстремизме не имеет смысла, так как современный терроризм — это не субъект политики с соответствующими атрибутами: собственной идеологией, штаб-квартирой, армией и т. д. Однако ему присущи вполне определенные объединяющие политические, идеологические и психологические факторы, которые составляют цепь взаимосвязанных понятий: радикализм — экстремизм — фанатизм — фундаментализм — и в итоге терроризм.

Экстремизм порождает «социально-экономические кризисы, деформация политических институтов, резкое падение жизненного уровня, ухудшение социальных перспектив значительной части населения, доминирование в обществе чувств, настроений хандры, пассивности, социальной и личной нереализованности, неполноты бытия, страх перед будущим, подавление властями оппозиции, инакомыслия. Он (экстремизм) также определяет блоки-

рование легитимной самостоятельности человека, национальный гнет, амбиции лидеров политических партий, ориентации лидеров и авторов политического процесса на экстремальные средства политической деятельности. Социальную базу экстремизма составляют маргинальные слои, представители националистических, религиозных движений, недовольные существующей политической реальностью интеллигенция, молодежь, студенчество, военные» [5].

Экстремизм выступает против сложившихся социальных структур и политических институтов в политическом плане; против всякого рода инакомыслия, стремясь предельно жестко утвердить свои политические, идеологические и религиозные взгляды и навязать их своим оппонентам — в идеологическом отношении.

Напомним, что различают экстремизм государственный и оппозиционный. Государственный проводят властные структуры, его основное оружие — демагогия и репрессия. Данный вид, как правило, используют нестабильные режимы с низким уровнем легитимности власти.

Оппозиционный экстремизм осуществляется антирежимными группировками, преимущественно посредством террористических актов.

Политический экстремизм делится на «левый» (анархисты, марксисты, троцкисты, маоисты и т.д.) и «правый» (обличают пороки буржуазного общества с крайне консервативных позиций, критикуя его за потребительство, отсутствие порядка, падение нравов и т.д.), а также не на вполне политические формы: религиозную (прежде всего — исламский, противостояит и левым, и правым политикам) и националистическую (защищает интересы «своей нации», отвергая аналогичные интересы других этнических групп; часто связан с сепаратизмом).

Современные виды экстремизма — экологический и антиглобалистский. Первые выступают против собственно научно-технического прогресса. Например, экологическая организация Green Peace постоянно балансирует на грани откровенного терроризма. Вторые борются против координированного транснационального решения общемировых проблем, полагая, что за этим стоят интересы нового капиталистического центра.

Говоря о России, нетрудно заметить в современном всплеске экстремизма/терроризма определенную генетическую связь с прошлым. Подчеркнем, что глубокое и правдивое исследование этого явления в его прошлом и настоящем сослужит полезную службу в его преодолении и недопущении в будущем. Данный исторический подход позволил определить периоды «становления» экстремизма в России, а также сделать важное заключение: как таковой общей системы противодействия экстремизму как противоправному явлению не было в силу того, что оно было новым для России и не изученным.

Назовем этапы экстремистского «роста».

Первый период — дореволюционный. В нем наиболее распространенной формой экстремизма был терроризм.

Далее — советский этап (1917–1991 гг.), характерными чертами которого являлись слабая экстремистская активность и, как следствие, отсутствие в уголовном праве ответственности за экстремистскую деятельность. Субъектами экстремистской деятельности являлись представители рабоче-крестьянской молодежи; наиболее распространенной формой проявления экстремизма были контрреволюционные преступления в 1920-х гг. и преступления против порядка управления.

Переходный этап (1991–2000 гг.), когда, по мнению исследователей, экстремизм достиг пика своего развития, характеризуется следующими чертами: массовое распространение экстремизма в России; отсутствие в уголовном праве ответственности за экстремистскую деятельность; субъектами экстремистской деятельности являлись представители незанятой молодежи; разнообразие форм проявления экстремизма (терроризм, сепаратизм, национализм и др.).

На современном этапе развития экстремизма (2000 г. — настоящее время) выделяются следующие характерные черты: формальное закрепление в праве понятия экстремистской деятельности (экстремизма); законодательное закрепление ответственности за экстремистскую деятельность; разработанная система противодействия экстремизму как противоправному явлению; многообразие форм проявления экстремизма; появление новых форм проявления экстремизма; глобальность проявления современного экстремизма; многообразие субъектов экстремистской деятельности: от отдельных лиц групп до общественных организаций (религиозные и светские) и даже (на определенных этапах) целые государства и их союзы.

Важно отметить, что, независимо от порождающих факторов, разные виды экстремизма на разных исторических этапах объединяет общая психологическая основа: «насилие или его угроза, обычно вооруженного; одномерность, однобокость в восприятии общественных проблем, в поиске путей их решения, фанатизм, одержимость в стремлении навязывать свои принципы, взгляды оппонентам; бездумное, беспрекословное выполнение всех приказов, инструкций; опора на чувства, инстинкты, предрассудки, а не на разум; неспособность к толерантности, компромиссам либо игнорирование их. Экстремизм смыкается с крайним радикализмом, терроризмом, нигилизмом, революционностью, вождизмом» [6].

Из вышесказанного ясно, что составляет понятие экстремизма, но каково его «общепринятое» определение?

«Экстремизм (от лат. *Extremu* — «крайний, чрезмерный») — приверженность крайним и радикальным взглядам, методам действий», — говорится в Российском энциклопедическом словаре [7]. Дополним эту трактовку:

— Резолюцией Парламентской ассамблеи Совета Европы от 2003 г.: «экстремизм представляет собой форму политической деятельности, явно или исподволь отрицающую принципы парламентской демократии и основанную на идеологии и практике нетерпимости, ксенофобии, антисемитизма и ультранационализма» [8];

— Шанхайской конвенцией о борьбе с терроризмом, сепаратизмом и экстремизмом от 15.06.2001 (п. 3 ч. 1 ст. 1): ««экстремизм» — какое-либо деяние, направленное на насильственный захват власти или насильственное удержание власти, а также на насильственное изменение, а равно насильственное посягательство на общественную безопасность, в том числе организация в вышеуказанных целях незаконных вооруженных формирований или участие в них, и преследуемые в уголовном порядке в соответствии с национальным законодательством Сторон» [9].

В отношении России эксперты отмечают, что в действующем отечественном законодательстве отсутствует само понятие «экстремизм». Юридическое же определение того, какие действия считаются экстремистскими, содержится в ст. 1 Федерального закона от 25.07.2002 № 114-ФЗ «О противодействии экстремистской деятельности» (ред. от 29.04.2008) с поправками от 23.11.2015. Кстати, в соответствии с последними: «Библия, Коран, Танах и Ганджур, их содержание и цитаты из них не могут быть признаны экстремистскими материалами» [10].

Этот Закон дополнил Уголовный кодекс РФ статьями, предусматривающими ответственность за организацию экстремистского сообщества и организацию деятельности экстремистской организации. В самом УК РФ вопросы уголовной ответственности за экстремизм рассматриваются ст. 280, ч. 1–3. Необходимо отметить, что это лишь статьи УК РФ, непосредственно касающиеся экстремистской деятельности. Также под преступлениями экстремистской направленности понимаются преступления, совершенные по мотивам политической, идеологической, расовой, национальной или религиозной ненависти или вражды либо по мотивам ненависти или вражды в отношении какой-либо социальной группы, предусмотренные соответствующими статьями Особенной части УК РФ [11].

В некоторых случаях действия, связанные с экстремизмом, могут не наказываться в уголовном порядке. Существует ряд правонарушений, не рассматриваемых в качестве общест-

венно опасных, и по отношению к ним, соответственно, могут предприниматься меры административного характера.

К таковым можно отнести: ст. 13.15 КоАП РФ (правонарушения, связанные со свободой распространения информации и частично затрагивающие вопросы экстремизма), ст. 13.37 КоАП РФ (правонарушения, заключающиеся в предоставлении аудиовизуальными сервисами доступа к экстремистским материалам), ст. 20.3 КоАП РФ (предусматривается административная ответственность за правонарушение экстремистского характера, проявляющееся в публичном демонстрировании нацистской или экстремистской символики и атрибутики, равно как и сходных с ними), ст. 20.29 КоАП РФ (закрепляют ответственность за изготовление или распространение материалов экстремистского характера).

Важно понимать, что формулирование «общепринятого» — всегда субъективный и политический вопрос, поэтому в любой дискуссии на тему экстремизма затрагивается следующее: одни экстремистские действия могут рассматриваться разными людьми положительно («борьба за свободу»), а другие — отрицательно («терроризм»), это зависит от ценностей, политических убеждений оценивающего, а также от его отношений с деятелем.

Кроме того, оценка одного и того же действия у конкретного человека может меняться в зависимости от условий: руководства, мнения мирового сообщества, кризисов, «сведения исторических счетов» и т.д.; различие сил также имеет значение при определении экстремизма, поскольку во время конфликта действия членов более слабой группы часто выглядят более экстремальными, чем такие же действия членов более сильной группы, защищающей свой статус-кво; также более слабые группы скорее предпочтут прямые и эпизодические формы насилия (например, подрывы террористов-смертников), тогда как доминантные группы склонны к более структурированным формам насилия (вроде тайного использования пыток).

Несмотря на то что экстремистские группы часто рассматриваются как единые, важно понимать, что и внутри этих групп могут быть конфликты и разные мнения по разным вопросам. В конечном счете, основная проблема, которую экстремизм представляет в ситуациях затяжного конфликта, заключается не столько в серьезности действий, сколько в большей степени в закрытом, фиксированном и нетерпимом характере экстремистских настроений и их последующей невосприимчивости к изменениям.

Также отметим, что давать определения экстремизма, «религиозного фундаментализма», «экстремизма на религиозных или национальных основаниях» и пр. можно в разных системах ценностей. Политологический подход, из которого вырастают и правовые формулировки, диктует один тип описания фундаментализма и экстремизма. В религиозной системе ценностей фундаментализм получает совершенно иное наполнение, а существование религиозного экстремизма вообще может быть поставлено под сомнение. Например, то, что в религиозном мироощущении воспринимается как Божественная миссия, в политологическом или правовом контексте может восприниматься как экстремизм религиозного общества.

Таким образом, конфликт интерпретаций порождается разностью ценностных подходов. При этом каждое сообщество (религиозное, этническое, правозащитное, корпоративное и пр.) транслирует в общество свое видение и понимание, формирует общественное мнение.

В целом проблема экстремизма — это явление, традиционно изучаемое в психологии общения или — более конкретно — в психологии конфликтного взаимодействия. На индивидуальном-психологическом уровне этот феномен обычно связывается с особенностями поведения авторитарной личности как жизненной установкой и способом агрессивного взаимодействия с окружающим социальным миром. Эта установка опирается на принцип тотального использования авторитарным человеком социального окружения для реализации своих эгоистических интересов и выступает механизмом психологической защиты от комплекса неполноценности.

Кроме этого, экстремистская форма взаимодействия в конфликтологической литературе обычно рассматривается как сознательная тактика манипуляции для реализации человеком, опять же, своих эгоистических интересов с отношением к объекту взаимодействия как средству. Попутно отметим, что подобные тактики считаются деструктивными.

Сказанное исчерпывающе показал преподобный отец С. Булгаков на примере дореволюционного экстремизма российской интеллигенции XIX – начала XX в. как «героизм самообожения». Его психологический анализ актуален до сих пор. Так, в работе «Героизм и подвижничество» он указывает, что экстремисты, исходя из собственных представлений о мире и обществе, убеждены в необходимости их реализации в реальной жизни. А так как это, кроме них, сделать некому, то они неизбежно приходят к «самообожению» – самообожествлению, т.е. «поставлению себя вместо Бога, вместо Провидения», субъективно «чувствуют себя героями, одинаково призванными быть провидением и спасителями». Данное представление также неизбежно ведет к терроризму. «И те горькие разочарования та неизгладимая из памяти картина своеволия, экспроприаторства, массового террора, все это явилось не случайно, но было раскрытием тех духовных потенций, которые необходимо таятся в психологии самообожения» [12].

«Ничто так не утверждает психологию героизма, как внешние преследования, гонения, борьба с ее перипетиями, опасность и даже гибель, – пишет С. Булгаков. – Из самого существа героизма вытекает, что он предполагает пассивный объект воздействия – спасаемый народ или человечество, между тем герой – личный или коллективный – мыслится всегда лишь в единственном числе».

Высказанная С. Булгаковым мысль является одной из базовых основ разработанных в конфликтологии способов эффективного противодействия деструктивным практикам экстремизма. При этом учитывается, что на групповом уровне экстремистские формы взаимодействия, хотя и реализуемые конкретными носителями групповых интересов, отражают идеологию этих групп и служат реализации групповых целей.

Признавая трудности содержательного определения экстремизма, авторы статьи солидарны с существующим экспертным определением экстремизма как термина, используемого для описания действий или идеологических представлений индивидов или групп, выходящих за пределы принятых в обществе правовых и этических норм. В политическом экстремизме это означает: 1) принятие и отстаивание политической позиции (идеи) без учета неприемлемости «отрицательных» воздействий на оппонентов с целью не просто противостоять, но уничтожить их; 2) нетерпимость к ценностным ориентациям других субъектов, имеющих противоположную позицию; 3) использование таких средств для достижения политических целей, которые игнорируют жизненные установки и права других людей.

В целом в экстремистском стиле поведения присутствуют три общих момента: стремление исказить реальность в угоду своим идеологическим представлениям; уходить в сторону от критического рассмотрения своих убеждений, используя фальшивую логику рассуждений; стремление взаимодействовать, исходя из личного недоброжелательства к оппонентам и рационализации своих специфических интересов под предлогом общественного благополучия. Близким понятием является концепция радикализма, далее – фундаментализма, фанатизма и шовинизма. Кроме того, в настоящее время популярны термины «исламский фундаментализм» и близкий к нему «исламский радикализм» – идеология, следуя которой мусульманам необходимо жить в соответствии с самыми жесткими требованиями Корана и по законам шариата.

Радикальное исламское движение является реальным фактором современной политической жизни. Наибольшую опасность представляет его экстремистское крыло, деятельность которого стала одним из ключевых факторов, дестабилизирующих международную обстановку. «Исламский» экстремизм обладает мощным потенциалом, нацеленным на экспан-

сию наиболее реакционных положений своих идеологических доктрин и эскалацию политической практики насилия. Идеологической базой и одновременно политической практикой радикального исламского движения, осуществляемого в самых разнообразных формах, «основным поставщиком и главным распространителем терроризма» является радикальный ислам (другие названия — исламский радикализм, или исламизм) [13].

«Религиозная» составляющая информационно-психологического содержания проекта Стратегии по противодействию экстремизму отражена, в частности, в разделе II «Основные источники угроз экстремизма в современной России», п. 13 документа. В нем говорится: «В современных социально-политических условиях крайним проявлением экстремизма является терроризм, который основывается на экстремистской идеологии. Угроза терроризма будет сохраняться до тех пор, пока существуют источники и каналы распространения этой идеологии». В п. 18 того же раздела: «Особую тревогу вызывает проникновение из других государств радикальных течений ислама, проповедующих их исключительность и насильственные методы распространения».

В связи с этим представляется важным дополнить текст проекта Стратегии понятием «ваххабизм как противопоставление исламу» как ударно-организационным аспектом информационно-психологического компонента противодействия экстремизму. Это обусловлено исторически и логически, так как известно, что мусульмане предпочитают не употреблять термины «экстремизм», «фундаментализм», «радикализм»; они используют термин «аль-исламийюн» (исламисты), имея в виду тех, кто выступает за реисламизацию общественно-политической жизни и государственно-политического устройства в мусульманских странах, которые, с точки зрения исламистов, нуждаются в реформировании по критериям «чистого» ислама. В этих случаях реисламизация предполагает борьбу за то, чтобы шариат (буквально: прямой путь), т.е. закрепленные Кораном и сунной предписания, стали единственным законодательным основанием всей частной и публичной жизни.

Исламизм можно определить как новейшее религиозно-политическое движение протеста в странах мусульманской культуры, направленное против глобалистских экспансий общественных отношений, выработанных секулярным (обезбоженным) обществом новоевропейского Запада. Введя различие между исламом и исламизмом, далее следует различать фундаментализм и экстремизм в исламе.

Фундаментализм — это опыт обращения к духовным источникам первоначальной веры, необходимый для религиозного сознания всякий раз, когда меняются условия жизни и одна эпоха сменяет другую. Важно понимать, что, строго говоря, любая религия является по определению «фундаменталистской», так как неизменно отсылает верующего к первоисточнику вероучения. Иначе говоря, любое «нефундаменталистское» религиозное поведение ведет к утрате собственно религиозного содержания и в итоге вырождается либо в мертвый культ, либо в ширму для чисто реальных материальных и политических вождений.

В XVIII веке фундаменталистом был автор «Китабат-таухид» («Книга единобожия») Муххамад ибн Абд аль-Ваххаб, призывающий основываться исключительно на «книге Аллаха» и «достоверных хадисах» (авторитетно зафиксированных примерах из жизни Мухаммада). Аль Ваххаб — автор религиозного учения «ваххабизм», идеологической основы современного экстремизма и терроризма [14].

Термин «ваххабизм» может пониматься в двух значениях: 1) собственно ваххабизм — учение Мухаммада бен Абд аль-Ваххаба и его арабийских последователей (арабийский ваххабизм); 2) собирательный термин, обозначающий все течения Нового и Новейшего времени, которые укладываются в определение возрожденческого направления в исламе, включая и те, которые в большей или меньшей степени связаны с арабийским ваххабизмом (неоваххабизм).

Основными положениями ваххабизма XVIII в. являлось: очищение ислама от нововведений и возврат к первоначальному исламу времен пророка Мухаммада; отказ от культа свя-



тых, поскольку только Аллах достоин поклонения; строгое соблюдение морально-этических норм ислама, осуждающих стяжательство, роскошь, блуд, пьянство и т.д.; проповедь мусульманского единства, братства, социальной гармонии; пропаганда джихада против язычников, к которым относились и мусульмане, отошедшие от принципов «чистого», первоначального ислама. Ваххабитам XVIII века были присущи фанатизм и экстремизм в борьбе со своими противниками во имя установления власти, которая должна руководствоваться исламскими законами, ибо иное правительство не имеет права на существование, поскольку политика и ислам не могут существовать раздельно. Джихад в идеологии ваххабитов занимает особое системообразующее положение. Во-первых, он трактуется прежде всего как вооруженная борьба; во-вторых, ведение джихада вменяется в обязанность каждому мусульманину (естественно, физически и умственно способному к этому); в-третьих, объект джихада — кафиры («неверные»).

Исторически ваххабизм явился идейным столпом Саудовского государства: до начала XX века он играл роль объединяющей идеологии в процессе сплочения аравийских племен. Однако в 1929 г. началось принципиальное размежевание монархии с экстремистским духовенством. И хотя ваххабизм является господствующей в Саудовской Аравии идеологией, главные положения раннего ваххабизма отвергнуты нынешними саудовскими властями, которые официально осуждают экстремизм и взаимную нетерпимость между мусульманами и представителями других религий. Сейчас религиозная среда Королевства Саудовская Аравия чрезвычайно дифференцирована, а его граждане называют себя не ваххабитами, а салафийун — последователями веры праведных предков.

«Неоваххабизм» в мусульманских регионах СНГ представлен весьма разнородными организациями и общинами, связанными с аравийским ваххабизмом лишь общим пониманием «оздоровления» мусульманского общества путем обращения к установке раннего ислама. Применение к ним терминов «ваххабиты» или «неоваххабиты» является крайне условным и указывает лишь на их общую принадлежность (вместе с аравийскими ваххабитами) к возрожденческому (фундаменталистскому) течению в исламе, но не на идейную близость к ваххабизму Мухаммада бен Абд аль-Ваххаба. Соответственно, и провозглашаемые ими лозунги джихада («священной войны») являются, скорее, одним из средств реализации неких экономических и геополитических интересов, зачастую не связанных с истинными религиозными устремлениями.

Все вышесказанное свидетельствует в пользу внесения в текст проекта Стратегии смысловой оговорки «ваххабизм как противопоставление исламу», акцентирующей ее ударно-организационный характер и понимание того, что линии «водораздела» мусульманского мира относятся больше к сфере политики, чем религии. Так, «ла илаха илля-ллах» («нет божества, кроме Аллаха») — это формула зикра как главного элемента ритуальной духовной практики суфийских братств, но это одновременно и формула таухида, утверждаемого последователями Аль-Ваххаба, воюющими против ислама суфиев и суфийских орденов. Это же обстоятельство — предпосылка для диалога различных вероучений в исламе, достижения общемусульманского межконфессионального мира и доказательство того, что разделительная линия между борющимися силами проходит не по линии «ислам — враги ислама», а по направлениям схватки крупных материально-экономических интересов, находящихся вне пределов мусульманской веры как таковой, во-первых, а во-вторых, по линии столкновения традиционных форм бытования ислама в тех или иных регионах (например, на Северном Кавказе и в мусульманских регионах СНГ) с формами инокультурными и иностранными, стремящимися к экспорту «своего» ислама. Этот двойной «водораздел» в случае его искусственного углубления легко становится инструментом межнационального конфликта в условиях аграрного перенаселения и ограниченности земельно-водных ресурсов.

Вывод: любые попытки привить ценности обезбоженного мироустройства обществу, сохраняющему религиозные чувства, порождают мощную реакцию отторжения с перемежаю-

щимися волнами террора и контртеррора, а в пределе — с угрозой распада данного сообщества и данного государства.

Таким образом, итогом экспертной оценки подготовленного МВД России проекта Стратегии по борьбе с экстремизмом в РФ стало несколько корректирующих документ предложений.

1. Целесообразно внести в содержание проекта Стратегии понятия информационно-психологической составляющей противодействию экстремизма и ваххабизма как противопоставления исламу. Это придаст документу ударно-организационный концепт, отражающий значимость проблемы.

К сказанному добавим, что западные ученые, исходя из обоснования психологической природы терроризма, выдвигают тезис, согласно которому психологическая наука начинает играть главную роль в решении проблем противодействия вызовам третьего тысячелетия. Так, Американская психологическая ассоциация, реагируя на события 11.09.2001, сформировала специальную подкомиссию, основная цель которой — координация усилий психологического сообщества, разработка мер и способов участия психологов в решении практических проблем реагирования на угрозы и последствия террористических действий. В числе последних — формирование в мировом сообществе культуры мира и развитие межкультурного диалога; обеспечение социальных знаний и экспертиз в таких сферах, как отбор и подготовка персонала, работающего в области борьбы с экстремизмом/терроризмом; объяснение способов формирования предубеждений, фанатизма, экстремизма, гетеростереотипов, террористических установок; работа с жертвами актов насилия и экстремизма/терроризма; формирование гуманистических установок и ориентации личности; проведение прикладных и эмпирических исследований конкретных аспектов и вопросов экстремизма/терроризма.

В связи с этим особенно велико значение социальной психологии в исследовании и преодолении экстремизма. Именно социальная психология позволяет выявить скрытые механизмы и глубинные корни экстремизма в непосредственном общении между людьми, во взаимодействии микро- и макросреды.

Наконец, борьба с экстремизмом все еще пока сконцентрирована на самих экстремистах, а не на социальных источниках этого феномена. Социальные психологи могут немало сделать для снижения этой угрозы, если их внимание будет обращено не только на объяснение негативных явлений и процессов (социальную напряженность и конфликты, ксенофобию), но и на механизмы социальной интеграции.

В качестве дополнительной аргументации к вышесказанному и предлагаемым замечаниям приведем пример постоянно действующего с начала 50-х гг. прошлого столетия проекта ЦРУ США «Пересмешник», направленного на уничтожение христианства и национальных государств, которые мешают созданию единого мирового правительства. Его можно рассматривать как «западную» часть «религиозной» составляющей современного экстремизма в дополнение к его «восточной» части, представленной ваххабизмом. Значимость «Пересмешника» в том, что это лишь один из немногих ставших известными проектов уровня государственных секретных служб по достижению поставленной цели посредством управляемой синергии потенциалов общества, капитала и государства.

2. По-прежнему остается трудноконкретизированным понятие «экстремизм». Как следствие, усиление антиэкстремистского законодательства, призванное, в идеале, карать за реальный экстремизм, в итоге может стать инструментом расправы с инакомыслящими, с политической оппозицией, незаконных репрессивных действий государства и борьбы в бизнесе.

Поэтому, если идеальной формулировки в общей Стратегии добиться сложно (если не невозможно), то, вероятно, следует идти по пути детального перечисления конкретных видов экстремистской деятельности в статьях законов об экстремизме или в подзаконных

актах. А это есть содержание ударно-организационного концепта информационно-психологической составляющей противодействию экстремизма.

3. Особо хотелось бы обратить внимание на роль и значение российских элит в концепции новой Стратегии, отраженной в документе в разделе III, п. 27д: «...а также проведение на системной и регулярной основе работы с привлечением видных деятелей культуры, науки, авторитетных представителей общественности, информационного сообщества, конфессий и национальных общин по разъяснению сути противоправной деятельности лидеров экстремистских организаций».

Именно у упомянутых представителей игнорирование хорошо известных, а то и очевидных фактов и обстоятельств или непоследовательность в рассуждениях меньше всего можно объяснить случайностью, отсутствием привычки к систематическим рассуждениям или незнанием. Особенно у представителей академических научных кругов системность сочетается с рефлексивным, критическим подходом и достоинствами здравого смысла, что в итоге дополняет суть рассматриваемой проблемы, способствует созданию базы для выработки конкретной стратегии и практики.

Не случайно в комментариях МВД России к документу сообщается, что к работе над проектом Стратегии привлекались представители научного сообщества, так как именно их знания об обществе позволяют определить и проводить в жизнь долгосрочный план действий. При этом имеются в виду не идеалы вроде «демократических свобод», а более конкретные цели, задающие грядущему обществу «параметры» духовно-нравственных и правовых отношений, норм и ценностей. В этом отношении показателен пример С. Булгакова.

Кроме того, — и это об упомянутой выше определенной генетической связи с прошлым, — террор, насилие и грубый произвол в политической деятельности осуждали выдающиеся представители русской интеллигенции, среди которых были ученые Д.И. Менделеев, Н.И. Пирогов, И.М. Сеченов, А.М. Бутлеров, Н.М. Пржевальский, А.Н. Бекетов, философы П.А. Флоренский, Н.Я. Данилевский, В.С. Соловьев, Б.Н. Чичерин, композиторы П.И. Чайковский, М.А. Балакирев, А.Г. Рубинштейн и другие.

Так, П.И. Чайковский и его брат юрист А.И. Чайковский состояли в «Священной дружине» по борьбе с терроризмом, членами которой среди прочих также были меценат С.М. Третьяков и врач Н.И. Боткин. Деятельность дружины финансировали известные меценаты-предприниматели — С.И. Мамонтов, Т.С. Морозов, Третьяковы, Рябушинские, Гучковы, Щукины и др.

Известный хирург Н.И. Пирогов предлагал создать тайные организации для борьбы с террористами, используя их приемы и методы. Он писал: «Мне казалось бы наиболее надежным средством то, если бы полиция и общество взяли бы за образец для организации своих действий механизм действий самой крамолы и сражались бы с нею ее же оружием. Борьба должна бы быть не явную, а подпольную, скрытую от большинства общества и известную ему только по слухам и по результатам, которые при искусном ведении дела не замедлили бы обнаружиться. Я уверен, что в возбужденном предшествовавшими событиями нашем обществе нашлись бы охотники, подобно добровольцам, принять участие в учреждении кружков, подобных кружкам Жонда и нынешних заговорщиков, а с тем вместе и в разных тайных экспедициях. И я думаю, что добровольцы, в этом случае, если не из патриотизма, то из охоты к сильным ощущениям были бы надежнее официальных агентов тайной полиции» И далее: «Принцип современных анархистов: всякое средство позволено для достижения предположенной цели — должен быть обращен против них самих. Борьба с крамолкой сделалась бы, таким образом, не столько правительственной, сколько общественной. Правительство только наблюдало бы, покровительствовало бы своим партизанам и снабжало их средствами успешного ведения борьбы. Искусному государственному человеку в нынешнем положении можно было бы, хотя и не без труда, но, главное, без ума и огласки,

образовать тайное общество партизан для подпольной борьбы с антисоциальной и антигосударственной крамолой. Вместе с явным и тайным полицейским и общественным преследованием зла необходимо будет приступить тотчас же к новым и более органическим и не терпящим отлагательства реформам» [15].

Также важно принять во внимание и тот факт, что в упомянутый дореволюционный период среди народовольцев, избравших террор как средство борьбы с самодержавием, также было немало талантливых людей, способных иначе прославить свои имена. Так, один из активнейших деятелей «Народной воли» Н.А. Морозов был автором работ по терроризму, редактором главного печатного органа этой организации. В тюрьме он написал ценные труды по астрономии, а позже, получив свободу, стал крупным ученым в области химии, физики, астрономии и математики. В 1906 г. по представлению Д.И. Менделеева ему была присуждена степень доктора химических наук, а при советской власти Н.А. Морозов был избран Почетным членом Академии наук СССР, Академиком в области органической химии стал при советской власти и бывший народоволец А.Н. Бах.

В современных условиях представители научных и творческих элит любого государства входят в авангард борцов с экстремизмом как влиятельные и авторитетные эксперты. Значимость их роли интеллектуального спецназа в период перехода в новый цифровой миропорядок огромная. Не случайно одной из задач упомянутого проекта «Пересмешник» является выявление и дискредитация политиков, ученых, писателей, всех тех, кто пытается довести до общественности тайные планы мировой закулисы. Представители данной категории узнаваемы по определениям «конспиролог», «конспирологический», «конспирология», даваемым агентурой нового миропорядка — проплаченными политиками, представителями так называемой «академической науки», культуры, СМИ. Слово «конспирология» и иные однокоренные слова, тиражируемые СМИ, призваны эффективно уничтожить любого противника создаваемой новой реальности.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что понимание причин экстремизма ничего не даст для борьбы с ним, если мы не будем отчетливо представлять, как инициировать, усиливать и подкреплять объединительные общественные процессы: формирование доверия, толерантности, сетей социальной поддержки, позитивной групповой идентичности, культуры диалога и т.д. Именно это и составляет содержание ударно-организационного концепта информационно-психологической составляющей любой стратегии противодействия вызовам грядущего цифрового общества.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### **Список литературы**

1. Стратегия противодействия экстремизму в Российской Федерации до 2025 года: утв. Приказом Президента РФ от 28.11.2014 № Пр-2753.
2. Дробужева Л., Паин Э. Политический терроризм и экстремизм // Век толерантности — 2003.
3. Гедугошев Р.Р., Корсаков Ю.В., Абазова М.В. Основные направления противодействия терроризму и экстремизму в современных условиях // Журнал прикладных исследований. 2021. Т. 2. № 5.
4. Жамборов А.А. Современный терроризм и экстремизм как потенциальная угроза безопасности государства // Пробелы в российском законодательстве. 2021. Т. 14. № 3.
5. Политическая психология / под общ. ред. А.А. Деркача, В.И. Жукова, Л.Г. Лаптева. М.: Академический проект, 2001.
6. Российский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Научное изд-во «Большая Российская энциклопедия», 2000.
7. Резолюция 1344 (2003). Об угрозе для демократии со стороны экстремистских партий и движений в Европе / Архивная копия от 02.07.2012 на WaybackMachine.

8. Шанхайская конвенция о борьбе с терроризмом, сепаратизмом и экстремизмом (Заключена в г. Шанхае 15.06.2001). URL: <http://www.kremlin.ru> (дата обращения: 23.10.2024).

9. Шебалина Я. Путин подписал закон о неподсудности священных книг // Ведомости». 23.11.2015.

10. Шестало С.С. Новый раунд борьбы с экстремизмом: уголовная ответственность за распространение запрещенных материалов в информационно-телекоммуникационной сети Интернет // Юрист. 2019. № 9.

11. Булгаков С.Н. Героизм и подвижничество // Вехи. М., 1909.

12. Карпенко В.И. Психологическая операция «ТЕРРОР». М.: Наука, 2006.

13. Карпенко В.И., Рудаков А.Б. Новая реальность: Террор – DeConspiratione // О заговоре: сб. монографий. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2013.

14. Пирогов Н.И. Неизданные страницы из мемуаров (политическая исповедь) // О минувшем. СПб., 1909.

## References

1. *Strategiya protivodeystviya ekstremizmu v Rossiyskoy Federatsii do 2025 goda: utv. Prikazom Prezidenta RF ot 28.11.2014 No. Pr-2753* [Strategy for Countering Extremism in the Russian Federation until 2025: approved. by Order of the President of the Russian Federation dated November 28, 2014 No. Pr-2753].

2. Drobizheva L., Pain E. (2003) *Politicheskiiy terrorizm i ekstremizm* [Political terrorism and extremism] *Vek tolerantnosti – 2003* [The Age of Tolerance – 2003].

3. Gedugoshev R.R., Korsakov Yu.V., Abazova M.V. (2021) *Osnovnye napravleniya protivodeystviya terrorizmu i ekstremizmu v sovremennykh usloviyakh* [Main directions of countering terrorism and extremism in modern conditions] *Zhurnal prikladnykh issledovaniy* [Journal of Applied Research]. Vol. 2. No. 5.

4. Zhamborov A.A. (2021) *Sovremennyy terrorizm i ekstremizm kak potentsial'naya ugroza bezopasnosti gosudarstva* [Modern terrorism and extremism as a potential threat to state security] *Probely v rossiyskom zakonodatel'stve* [Gaps in Russian legislation]. Vol. 14. No. 3.

5. *Politicheskaya psikhologiya. Pod obshch. red. A.A. Derkacha, V.I. Zhukova, L.G. Lapteva* [Political Psychology (2021). Ed. A.A. Derkach, V.I. Zhukov, L.G. Lapteva] *Akademicheskiiy proekt* [Academicheskyy Proekt]. Moscow.

6. *Rossiyskiy entsiklopedicheskiy slovar'. Gl. red. A.M. Prokhorov* [Russian Encyclopedic Dictionary (2020). Ed. A.M. Prokhorov] *Nauchnoe izd-vo «Bol'shaya Rossiyskaya entsiklopediya»* [Scientific Publishing House «Great Russian Encyclopedia»]. Moscow.

7. Rezolyutsiya 1344 (2003). *Ob ugroze dlya demokratii so storony ekstremistskikh partiy i dvizheniy v Evrope* [Resolution 1344 (2003). On the threat to democracy posed by extremist parties and movements in Europe] *Arkhivnaya kopiya ot 02.07.2012 na WaybackMachine* [Archived copy from 02.07.2012 on the Wayback-Machine].

8. *Shankhayskaya konventsia o bor'be s terrorizmom, separatizmom i ekstremizmom (Zaklyuchena v g. Shan-khae 15.06.2001)* [Shanghai Convention on Combating Terrorism, Separatism and Extremism (Concluded in Shanghai on 15.06.2001)]. URL: <http://www.kremlin.ru> (date of access: 23.10.2024).

9. Shebalina Ya. (2015) *Putin podpisal zakon o nepodsudnosti svyashchennykh knig* [Putin signed the law on the immunity of sacred books] *Vedomosti* [Vedomosti]. 23.11.2015.

10. Shestalo S.S. (2019) *Novyy raund bor'by s ekstremizmom: ugovornaya otvetstvennost' za rasprostraneniye zapreshchennykh materialov v informatsionno-telekommunikatsionnoy seti Internet* [New round of the fight against extremism: criminal liability for the distribution of prohibited materials on the Internet information and telecommunications network] *Yurist* [Jurist]. No. 9.

11. Bulgakov S.N. (1909) *Geroizm i podvizhnichestvo* [Heroism and asceticism] *Vekhi* [Vekhi]. Moscow.

12. Karpenko V.I. (2006) *Psikhologicheskaya operatsiya «TERROR»* [Psychological operation «TERROR»] *Nauka* [Science]. Moscow.

13. Karpenko V.I., Rudakov A.B. (2013) *Novaya real'nost': Terror – DeConspiracione* [New reality: Terror – DeConspiracione] *O zagovore: sb. monografiy. Tovarichestvo nauchnykh izdaniy KMK* [On the conspiracy: collection of monographs. KMK Scientific Publications Partnership]. Moscow.

14. Pirogov N.I. (1909) *Neizdannye stranitsy iz memuarov (politicheskaya ispoved')* [Unpublished pages from memoirs (political confession)] *O minuvshem* [About the past]. St. Petersburg.

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ В США ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СОВМЕСТНОГО БОЕВОГО ПРИМЕНЕНИЯ ПИЛОТИРУЕМЫХ И БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

**Д.Б. Изюмов**, зам. дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [izyumov@extech.ru](mailto:izyumov@extech.ru)

**Е.Л. Кондратюк**, нач. отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [kel@extech.ru](mailto:kel@extech.ru)

**В.И. Карпенко**, глав. аналитик отдела ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [cspp@extech.ru](mailto:cspp@extech.ru)

Рецензент: С.М. Аветисян, ФГКВОУ ВО Военная академия ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого Министерства обороны Российской Федерации, канд. техн. наук, [avetisyan@inbox.ru](mailto:avetisyan@inbox.ru)

*В статье рассмотрено понятие «беспилотный ведомый» (или «верный ведомый») – беспилотный летательный аппарат (БЛА), обозначаемый в вооруженных силах США термином Loyal Wingman. Представлены основа концепции боевого применения «верного ведомого» БЛА с высокой степенью автономности, обеспечиваемой искусственным интеллектом, а также обзор ряда текущих программ по разработке, созданию и отработке (проведению испытаний) взаимодействия различных пилотируемых самолетов вооруженных сил США с демонстрационными образцами перспективных «верных ведомых» БЛА. Обобщены основные научно-технические направления США при организации совместного боевого применения «верных ведомых» БЛА с пилотируемыми летательными аппаратами последних поколений.*

**Ключевые слова:** летательный аппарат, пилотируемый летательный аппарат, беспилотный летательный аппарат, верный ведомый, беспилотный ведомый, многоцелевой истребитель, истребитель пятого поколения, истребитель шестого поколения, искусственный интеллект, концепция, программа, исследование, разработка, проект, демонстрационный образец, научно-техническая проблема, технология.

## SCIENTIFIC AND TECHNICAL PROBLEMS SOLVED IN THE USA DURING THE ORGANIZATION OF JOINT COMBAT USE OF MANNED AND UNMANNED AERIAL VEHICLES

**D.B. Izyumov**, Deputy Director of Centre, SRI FRCEC, [izyumov@extech.ru](mailto:izyumov@extech.ru)

**E.L. Kondratyuk**, Head of Department, SRI FRCEC, [kel@extech.ru](mailto:kel@extech.ru)

**V.I. Karpenko**, Chief Analyst, SRI FRCEC, [cspp@extech.ru](mailto:cspp@extech.ru)

*The article examines the concept of «unmanned wingman» (or «loyal wingman») – an unmanned aerial vehicle (UAV), designated in the US Armed Forces by the term Loyal Wingman. The article presents the basis of the concept of combat use of a «faithful wingman» UAV with a high degree of autonomy provided by artificial intelligence, as well as an overview of a number of current programs for the development, creation and testing (testing) of the interaction of various manned aircraft of the US Armed Forces with demonstration models of promising «faithful wingmen» UAVs. The main scientific and technical directions of the USA in organizing the joint combat use of «faithful wingmen» UAVs with manned aircraft of the latest generations are summarized.*

**Keywords:** aircraft, manned aircraft, unmanned aerial vehicle, faithful wingman, unmanned wingman, multirole fighter, fifth-generation fighter, sixth-generation fighter, artificial intelligence, concept, program, research, development, project, demonstration model, scientific and technical problem, technology.

В США для обозначения беспилотных летательных аппаратов (БЛА), способных действовать совместно с пилотируемыми самолетами, ввели термин «лояльный (верный, надежный) ведомый» (Loyal Wingman)<sup>1</sup>. Американские эксперты утверждают, что подобный летательный аппарат отличается от обычных БЛА наличием искусственного интеллекта (ИИ) и способностью взаимодействовать с современными (многоцелевыми истребителями F-22, F-35, F-15EX) и перспективными пилотируемыми самолетами (например, создаваемым стратегическим бомбардировщиком B-21, а также разрабатываемым по программе NGAD многоцелевым истребителем шестого поколения) [1]. Рассматриваемый тип БЛА способен действовать с высокой степенью автономности или полностью автономно, самостоятельно оценивать боевую обстановку и эффективно реагировать на ее изменение в условиях противодействия ПВО и авиации противника. К ключевым требованиям, предъявляемым к таким аппаратам, относят: низкую радиолокационную заметность, больший, чем у современных тактических истребителей, боевой радиус действия, повышенную маневренность, околозвуковую скорость, высокую прочность планера, модульность конструкции, возможность нести различную полезную нагрузку, модернизационный потенциал, а также сниженные стоимостные показатели серийного производства и технического обслуживания.

Военно-политическим руководством США «верные ведомые» БЛА рассматриваются как потенциальное средство ведения будущей высокотехнологичной войны с Российской Федерацией и КНР, поэтому их разработке, созданию и интеграции с бортовыми радиоэлектронными комплексами современных и перспективных пилотируемых летательных аппаратов уделяется значительное внимание.

К настоящему времени работы по тематике разработки, создания и будущего совместного боевого применения пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов ведутся также в других странах по различным направлениям. Например, Европейский перспективный авиационный комплекс FCAS/SCAF (Future Combat Air System/Système de Combat Aérien du Futur) разрабатывается в двух полноценных вариантах — пилотируемом и беспилотном. В США, Китае, Турции и, по некоторым данным, Южной Корее, Японии и Индии работы концентрируются на «беспилотных ведомых» БЛА специальной разработки, более дешевых в сравнении с пилотируемыми истребителями пятого и шестого поколений [2, 3].

С технической точки зрения для совместного боевого применения пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов необходимо ведущий самолет и ведомый(-е) БЛА оснастить соответствующей аппаратурой: защищенной системой обмена данных и электроникой с элементами ИИ (комплексом целевого оборудования с автономными алгоритмами управления (программным обеспечением) на базе ИИ, а также системой управления вооружением для поражения наземных целей).

В последнее десятилетие наблюдается тенденция стремительного развития технологий ИИ военного назначения. В США с осени 2018 г. разработкой и внедрением военных систем ИИ занимаются специалисты специально созданного Объединенного центра искусственного интеллекта Министерства обороны США (US Department of Defense's Joint Artificial Intelligence Center — JAIC) [4]. Применительно к военной авиации в настоящее время ИИ используется и в некоторых разрабатываемых «беспилотных ведомых», и в комплексах, именуемых «рой дронов» (небольшие БЛА группового применения). Руководство Центра JAIC в последние годы активно заключает контракты с американскими компаниями в области развития технологий ИИ, например на создание системы, способной автоматически обрабатывать данные с сенсоров БЛА, управлять этими датчиками, а также полетом самого аппарата. В этих целях в конце 2020 г. с компанией General Atomics заключен контракт стоимостью 93,3 млн долл. [5]. Ожидается, что к 2030–2035 гг. практически каждый многофунк-

<sup>1</sup> Далее в статье Loyal Wingman будем обозначать как «беспилотный ведомый» или «верный ведомый» БЛА.



циональный (ударный, разведывательный) БЛА будет оснащен бортовой электроникой с ИИ (кроме разве что одноразовых БЛА, например барражирующих боеприпасов).

В ведущих зарубежных странах военные эксперты все чаще отмечают, что пилотируемый авиационный комплекс можно считать современным и передовым только в том случае, если он имеет возможность взаимодействовать с одним или несколькими ведомыми БЛА много-разового использования. Отличие взаимодействия пилотируемого самолета/вертолета<sup>2</sup> с обычным БЛА и БЛА типа «верный ведомый» заключается исключительно в высокой степени автономности последнего. Искусственный интеллект «верного ведомого» БЛА способен самостоятельно принимать решения, в том числе и на поражение объектов, включая живую силу противника<sup>3</sup>.

Выработке и дальнейшему развитию концепции «верного ведомого» БЛА способствовали два важнейших фактора: повышение эффективности современных средств ПВО и существенное удорожание пилотируемых авиационных комплексов. Так, потери пилотируемых самолетов, действующих в условиях противодействия ПВО высокотехнологичного противника, неизбежны, а восполнять потери дорогих, сложных и трудоемких в изготовлении самолетов последних поколений весьма непросто. К тому же не стоит забывать, что в США традиционно «болезненно» воспринимаются потери боевой авиационной техники. Согласно проведенным в США оценкам, в условиях слабого противодействия ПВО противника (вероятность преодоления ПВО — более 90 %) для поражения 100 объектов необходимо в среднем около 150 крылатых ракет. В условиях «сильной ПВО» (вероятность преодоления ПВО — не более 10 %) количество крылатых ракет должно превышать 4000 единиц и потребует нескольких сотен самолетовылетов [6].

В соответствии с принятой в США концепцией несколько «верных ведомых» БЛА будут сопровождать тактические истребители в зонах действия средств высокотехнологичной ПВО противника (сами истребители в зону действия ПВО входить не будут). Управление группой БЛА будет осуществляться с борта тактического истребителя путем выдачи команд на выполнение типовых задач (разведка заданного района, поиск и атака целей, отвлекающее маневрирование). Совершенствование тактики применения авиационных формирований, вооруженных самолетами пятого поколения, обуславливается объединением разнородных средств разведки и поражения в единую информационно-боевую систему. Применение подобных систем значительно усложняет задачу силам и средствам ПВО по опознаванию, классификации воздушных целей и их поражению. При этом использование БЛА на основе ИИ с активными и пассивными средствами разведки, РЭБ для выполнения обеспечивающих

<sup>2</sup> На современном этапе значительный опыт в области совместного использования пилотируемой и беспилотной авиации накоплен в сухопутных войсках США. Так, в армейской авиации отрабатывается порядок действий специализированного ударного вертолета AH-64E Apache Guardian совместно с разведывательным БЛА RQ-7B Shadow 200 и разведывательно-ударным БЛА MQ-1C Grey Eagle. Экипаж вертолета AH-64E, имеющий в распоряжении БЛА, осуществляет обмен данными с ним в реальном масштабе времени, управляет его полетом, средствами информационного обеспечения и вооружением. По мнению американских военных специалистов, это позволяет достигать таких преимуществ над противником, как большая дальность обнаружения целей, большой запас авиационных средств поражения (суммарный боезапас составляют средства вертолета и БЛА), а также низкая вероятность поражения вертолета ввиду сокращения периода или полного исключения его пребывания в зоне досягаемости средств поражения противника. Расширение возможностей применения вертолетов и БЛА в составе группы связано с проведением ряда организационно-технических мероприятий, к числу основных из которых относятся внедрение БЛА в оргштатную структуру авиационных формирований, проведение соответствующей подготовки летного состава (теоретическая, практическая, психологическая) и техники к функционированию в едином составе.

<sup>3</sup> Здесь и далее морально-этическая сторона боевого применения БЛА с искусственным интеллектом не рассматривается.

действий существенно повышает живучесть пилотируемой авиации. Один из основных вариантов будущего применения тактической группы пилотируемой и беспилотной авиации ВС США основан на снижении дальностей обнаружения средствами ПВО самолетов пятого поколения с учетом их малозаметности и обеспечивающих действий «верными ведомыми» БЛА. Применение в составе смешанной тактической группы разрабатываемых перспективных «верных ведомых» БЛА позволит наносить удары по стационарным и подвижным целям на удалении 2500–2700 км. Как отмечалось, управление такими «беспилотными ведомыми» планируется с самолетов типа B-214, F-15EX, F-16, F-22, F-35 и перспективного истребителя шестого поколения NGAD, зоны дежурства в воздухе которых могут располагаться на значительном удалении от «верных ведомых» БЛА.

Для использования самолетами пятого поколения современных высокоточных управляемых авиационных средств поражения в условиях формирования зон ограничения (воспреещения) доступа в настоящее время в США завершается разработка новой сверхзвуковой управляемой ракеты класса «воздух – поверхность» SiAW (Stand-in Attack Weapon), которая предназначена для поражения критически важных по времени целей. Комплексное применение противорадиолокационных ракет AARGM-ER (Advanced Anti-Radiation Guided Missile-Extended Range) и SiAW обеспечит преимущество в борьбе с ПВО высокотехнологичных стран уже к 2026 г. При этом поражение средств ПВО и подвижных целей в одном вылете группами подавления ПВО значительно упрощает задачу для ударных групп. Кроме того, сверхзвуковая крейсерская скорость полета позволяет повысить оперативность применения самолетов пятого поколения и уменьшить время нахождения в зоне действия огневых средств ПВО высокотехнологичного противника [6].

Концепция «верного ведомого» БЛА позволяет сэкономить на подготовке летчиков, сохранить жизни значительной части летного состава пилотируемых самолетов тактической авиации (в случае задачи прорыва ими высокотехнологичной ПВО противника) и существенно нарастить количественный состав тактической авиации. Стоит подчеркнуть, что развитие концепции «верного ведомого» находится на начальном этапе: в настоящее время такие БЛА не состоят на вооружении ни в одной стране мира. В долгосрочной перспективе различия между «ведомыми БЛА с ИИ» и традиционными, например разведывательно-ударными БЛА, исчезнут. Ключевым фактором успеха концепции «верный ведомый» является не БЛА как техническое средство, а его бортовое оборудование и заложенные алгоритмы работы ИИ.

В любом случае (и при применении дистанционно пилотируемых «традиционных» БЛА, и при использовании «верных ведомых» БЛА для поддержки тактической авиации) способ «массовый налет БЛА с плотностью, превышающей возможности средств ПВО по его отражению», наиболее вероятно, приведет к дезорганизации системы управления высокотехнологичной ПВО противника и перерасходу зенитных управляемых ракет. Во время такого массового налета для борьбы с самолетами-перехватчиками планируется применять часть БЛА в качестве средств РЭБ и удаленных ретрансляторов. По мнению американских специалистов, оптимальное сочетание пилотируемой и беспилотной авиации позволит обеспечить преодоление зоны ПВО для нанесения ударов в глубине обороны высокотехнологичного противника с наименьшими потерями. Возможно существенное расширение спектра задач, для решения которых можно совместно применять пилотируемую и беспилотную авиационную технику различной видовой принадлежности. Подобное совместное применение летательных аппаратов различных типов, классов и принадлежности к виду вооруженных

---

<sup>4</sup> В отличие от предыдущих стратегических бомбардировщиков ВВС США самолет B-21 изначально создается как составная часть пространственно распределенной сетцентрической системы, включающей как пилотируемые, так и беспилотные средства разведки и поражения, объединенные каналами передачи данных.

сил является лишь промежуточным этапом на пути создания в более отдаленной перспективе (после 2040-х гг.) самоорганизующихся смешанных групп БЛА, способных действовать с высокой степенью автономности и самостоятельно принимать решения с учетом складывающейся обстановки [7].

В настоящее время в США реализуются несколько текущих программ, связанных с разработкой, созданием и отработкой (проведением испытаний) взаимодействия различных пилотируемых самолетов вооруженных сил США с демонстрационными образцами перспективных «верных ведомых» БЛА. Среди них – программы Skyborg, Collaborative Combat Aircraft, Venom-AFT, Off-Board Sensing Station и некоторые другие.

### **Программа Skyborg**

Руководство ВВС США в долгосрочной перспективе планирует внедрять элементы ИИ в БЛА не только в целях повышения их боевых возможностей, но и для выполнения задач частичного замещения функций второго пилота (штурмана ведущего самолета). Для этого с 2019 г. запущена программа Skyborg по разработке БЛА с высокой степенью автономности, оптимизированного для совместных боевых действий с многоцелевыми истребителями США. В рамках этой программы ведется разработка нового программного обеспечения с элементами ИИ, или так называемого центрального блока управления (Autonomy Core System – ACS), которым будут оснащать разрабатываемые БЛА.

По заявлениям руководства ВВС США, первоначально программа Skyborg будет направлена на «демонстрацию модульной системы ACS открытой архитектуры и ее возможностей автономно управлять и направлять БЛА, а также поддерживать с ним связь». В конечном же счете планируется интегрировать в систему Skyborg более продвинутый искусственный интеллект и возможности его машинного обучения [8, 9].

Контракты на разработку и постройку прототипов БЛА были заключены в декабре 2020 г. с компаниями Kratos (сумма контракта – 37,7 млн долл.), General Atomics (14,3 млн долл.) и Boeing Australia<sup>5</sup> (25,7 млн долл.). Одним из ключевых требований к разрабатываемому БЛА по программе Skyborg являлась низкая в сравнении с многоцелевым истребителем стоимость единичного образца (Low-Cost Attritable Aircraft Technology – LCAAT). В результате работ, проведенных специалистами вышеуказанных компаний, к настоящему времени созданы прототипы следующих ведомых БЛА [10–13]:

- БЛА XQ-58A Valkyrie компании Kratos;
- БЛА MQ-20 Avenger/Predator-C компании General Atomics (GA-ASI);
- БЛА MQ-28A Ghost Bat компании Boeing Australia.

БЛА XQ-58A Valkyrie. Разработан компанией Kratos совместно со специалистами Научно-исследовательской лаборатории ВВС США (Air Force Research Laboratory – AFRL). Представляет собой малозаметный БЛА с высокой дозвуковой скоростью и значительной продолжительностью полета. На данный БЛА возлагается выполнение различных боевых задач: от разведки до ведения РЭБ, а также поражения в основном наземных целей в качестве «верного ведомого» пилотируемого истребителя. Запуск БЛА осуществляется с автомобильного прицепа посредством твердотопливных стартовых ускорителей (рис. 1).

Первый полет созданный демонстрационный образец БЛА XQ-58A выполнил в марте 2019 г. К настоящему времени выполнено уже шесть одиночных полетов XQ-58A (шестой полет состоялся в марте 2021 г.). Причем в шестом полете с демонстратора XQ-58A впервые сбросили полезную нагрузку (небольшой БЛА ALTIUS-600), размещенную во внутреннем отсеке (рис. 2).

<sup>5</sup> Компания Boeing Australia является крупнейшим подразделением американской компании Boeing за пределами США. Изначально БЛА MQ-28 разрабатывался с конца 2010-х гг. именно австралийским отделением компании Boeing при участии американских специалистов.



**Рис. 1. БЛА XQ-58A Valkyrie перед запуском на автомобильном прицепе с твердотопливными стартовыми ускорителями**



**Рис. 2. БЛА XQ-58A Valkyrie демонстрирует сброс небольшого разведывательного БЛА ALTIUS-600 в ходе летных испытаний**

ALTIUS-600 представляет собой малогабаритный автономный БЛА, который может быть запущен с земли, автомобилей, катеров, самолетов и более крупных БЛА для решения различных задач, включая ведение РЭБ, разведки, противодействие БЛА противника и наблюдение. Также этот БЛА может использоваться в качестве барражирующего боеприпаса. По данным компании-разработчика и производителя Atea-I (США), максимальная масса БЛА ALTIUS-600 составляет 12,25 кг (включая 2,5–3,0 кг полезной нагрузки в носовой части аппарата), максимальная дальность полета – 440 км, продолжительность полета – около 4 часов. Наиболее вероятно, что для совместного применения с БЛА-носителем XQ-58A Valkyrie дрон ALTIUS-600 будет оснащен системами видеонаблюдения, радиотехнической разведки или РЭБ.

Кроме ALTIUS-600, ведомый БЛА XQ-58A может нести управляемые ракеты класса «воздух — поверхность» AGM-176 Griffin, а также малогабаритные управляемые планирующие авиационные бомбы GBU-44/B Viper Strike и GBU-69/B Small Glide Munition (SGM). БЛА XQ-58A оснащен внутренним отсеком вооружения с 4 точками подвески авиационных средств поражения (АСП), а также еще четырьмя внешними подкрыльевыми точками подвески.

После шестого одиночного полета в 2021 г. уровень секретности работ по БЛА XQ-58A Valkyrie повысили. Известно, что в 2022 г. в программе летных испытаний было задействовано уже два таких БЛА с использованием искусственного интеллекта. По данным Минобороны США, БЛА XQ-58A продемонстрировал способность выполнять боевое задание в полностью автономном режиме при имитации потери связи со станцией управления. В августе 2023 г. Минобороны США распространило фотографии БЛА XQ-58A ВВС и Корпуса морской пехоты (КМП), выполняющих полеты в строю соответственно с истребителем-бомбардировщиком F-15E и истребителем F-16 (оба эти пилотируемых самолета принадлежат 96-му испытательному авиакрылу ВВС США).

Также известно, что в декабре 2020 г. на испытательном полигоне Юма (шт. Аризона, США) проводились испытания с отработкой задач управления группой боевой авиации (в составе истребителей F-22A и F-35A ВВС США и F-35B КМП США) через БЛА XQ-58A с установленной на нем системой, получившей обозначение gatewayOne, которая представляет собой сетевой шлюз<sup>6</sup>, который позволит истребителям пятого поколения полноценно обмениваться данными (разведывательной информацией, целеуказанием и т. п.). Указанная авиационная группа условно применялась в составе межвидовой группировки войск (сил) в ходе многосферных боевых действий (в соответствии с концепцией и стратегией многоуровневого противоборства MDB (Multidomain battle) вооруженных сил США). В процессе испытаний отрабатывались следующие вопросы: доведение информации (в том числе передача файлов большого размера) и сигналов от наземного пункта управления до самолетов группы, обмен информацией внутри авиационной группы между самолетами разного типа; передача на самолеты данных о местоположении объектов межвидовой группировки войск (сил), действующих совместно во всех средах (авиационной, космической, сухопутной, морской или рассматриваемом наравне с ними киберпространстве), но находящихся за пределами прямой видимости. Впервые был реализован совместный полуавтономный полет БЛА XQ-58A с F-22A и F-35A/B. По оценкам руководства учений, из 18 изначально поставленных задач только девять были решены успешно. При этом БЛА XQ-58A выполнил 80% общих заданий групповых испытаний.

Основные тактико-технические характеристики БЛА XQ-58A Valkyrie следующие: длина БЛА — 9,1 м, размах крыла — 8,2 м, перегоночная дальность — около 5500–5550 км, диапазон высот боевого применения — от 15 до 13700 м, крейсерская скорость полета — 0,72 М, максимальная скорость полета — 0,85 М, масса пустого БЛА — 1134 кг, максимальная взлетная масса — 2720 кг, масса полезной нагрузки (АСП) во внутреннем отсеке фюзеляжа — 272 кг, масса полезной нагрузки на внешних точках подвески — 272 кг. БЛА XQ-58A обладает низкой радиолокационной и тепловой (инфракрасной) заметностью благодаря расположению воздухозаборника и сопла турбореактивного двигателя над фюзеляжем.

К настоящему времени компания Kratos изготовила около 12 БЛА XQ-58A Valkyrie. По имеющейся информации, с конца 2022 г. некоторые из этих БЛА, оснащенные комплектом целевого оборудования с ИИ и системой управления вооружением для поражения

<sup>6</sup> Разработка сетевого шлюза ведется в рамках более масштабной программы по созданию единой автоматизированной системы боевого управления действиями ВВС США (Advanced Battle Management System — ABMS). Последняя объединит самолеты, вертолеты, спутниковые системы, наземную и морскую технику. В свою очередь, система gatewayOne позволит истребителям F-22A и F-35A/B вести полноценный обмен данными не только друг с другом, но и с другими самолетами на театре военных действий, а также получать информацию со спутников.

наземных и надводных целей, начали поступать в распоряжение ВВС, ВМС и КМП США. В ближней перспективе будет продолжена отработка взаимодействия различных пилотируемых самолетов ВС США с БЛА XQ-58A, среди которых – F-15E/EX, F-16, F-22A и F-35 различных модификаций. Уже к 2025–2026 гг. возможна практическая реализация действия БЛА XQ-58A Valkyrie в составе смешанных авиационных групп ВС США для решения задач поражения наземных целей, прикрытых средствами ПВО.

БЛА MQ-20 Avenger/Predator-С. НИОКР по БЛА MQ-20 Avenger/Predator-С начались еще в 2000-е гг. в рамках программы MQ-X по разработке БЛА, предназначенного для замены разведывательно-ударных БЛА MQ-9. Первый полет прототип БЛА MQ-20 Avenger выполнил в 2009 г. В 2012 г. руководство ВВС и ВМС США закрыло программу MQ-X, однако, несмотря на это, специалисты компании разработчика General Atomics продолжили работы по данному БЛА, включая проведение его летных испытаний. В настоящее время применительно к программе Skyborg доработке подвергся не столько планер БЛА MQ-20 Avenger, сколько его бортовое радиоэлектронное оборудование (БРЭО). Сумма контракта с ВВС США (минимального из трех контрактов по программе Skyborg, см. выше) затрагивает разработку только БРЭО и внесение минимальных изменений в конструкцию планера этого БЛА. По имеющимся данным [14], весной 2023 г. БЛА MQ-20 продемонстрировал возможность ведения воздушного боя в полуавтономном режиме, при этом связь с аппаратом поддерживалась через низкоорбитальные спутники системы LEOSATCOM (Low Earth Orbit SATellite COMmunication). Более того, анализ ряда публикаций 2023 г. позволяет сделать вывод об интенсивной наработке данных, необходимых для обучения искусственного интеллекта БЛА MQ-20 ведению воздушных боев с участием пилотируемых самолетов как ВВС США, так и частных компаний (например, таких, как компания TascAir, которая располагает большим парком реактивных самолетов и привлекается Минобороны США к учебно-боевой подготовке летчиков военно-воздушных сил) [15].

БЛА MQ-28A Ghost Bat. Впервые макет этого БЛА был продемонстрирован в феврале 2019 г. на Австралийском международном авиашоу. Программу разработки БЛА MQ-28A Ghost Bat финансировало, главным образом, Минобороны Австралии, и первые три демонстрационных образца были построены на заводе компании Boeing в г. Брисбене (Австралия). Первый полет БЛА MQ-28A выполнил на австралийском полигоне Вумера (Woomera) 27.02.2021. В 2022 г. руководство Минобороны Австралии заказало десять БЛА MQ-28A в серийной конфигурации с поставкой в 2024–2025 гг. Три прототипа остаются собственностью компании Boeing. Весной 2023 г. были опубликованы первые фотографии БЛА MQ-28A (рис. 3).

Среди объявленных основных характеристик БЛА MQ-28A – следующие: длина БЛА – 11,7 м, размах крыла – 7,3 м, перегоночная дальность – 3700 км, боевой радиус действия – 1700 км, крейсерская скорость полета – 650 км/ч, максимальная скорость полета – 1055 км/ч, масса пустого БЛА – 1500 кг, максимальная взлетная масса – не более 3000 кг, максимальная масса полезной нагрузки – 500 кг. Аппарат оснащен модульной системой ACS для автономного полета и работы в паре с пилотируемыми самолетами. Съемная (модульная) носовая часть БЛА длиной 2,4–2,6 м в зависимости от поставленных задач может быть оснащена различным БРЭО, например активной фазированной антенной решеткой с электронным сканированием AESA (Active Electronically Scanned Array), оптико-электронными средствами разведки или средствами ведения РЭБ.

### **Программа Collaborative Combat Aircraft (CCA)**

Целью программы Skyborg является отработка концепций боевого применения БЛА в качестве «верного ведомого», отработка ряда конструктивно-технологических решений, алгоритмов управления и принятия решений при помощи ИИ. Результат в виде серийного производства разработанных и созданных демонстрационных образцов (прототипов) выше-рассмотренных БЛА реализация программы Skyborg не предусматривает. Такой результат должна дать реализация программы CCA (Collaborative Combat Aircraft) [16]. О принципах



альной разнице программ Skyborg и ССА дает представление их бюджет. Если на три проекта, работы по которым ведутся по программе Skyborg, планируется потратить менее 100 млн долл., то расходы по программе ССА к 2028 г. могут достигнуть 6 млрд долл.



Рис. 3. Внешний вид БЛА MQ-28A Ghost Bat компании Boeing Australia

О существовании программы ССА стало известно в марте 2023 г., когда министр ВВС США Фрэнк Кендалл (Frank Kendall) объявил, что в долгосрочной перспективе планируется закупить около 200 истребителей шестого поколения NGAD (Next-Generation Air Dominance), а также не менее 1000 единиц (от 1000 до 1500) ведомых БЛА, обозначаемых как Collaborative Combat Aircraft. Первоначально цифра в 1000 единиц БЛА была основана на оперативной концепции, согласно которой два из этих БЛА будут действовать совместно с каждым из 200 самолетов NGAD, а также с 300 истребителями F-35A. Программа Collaborative Combat Aircraft является составной частью программы NGAD<sup>7</sup>. Предполагается, что такие ведомые БЛА с дополнительными авиационными средствами поражения и бортовыми датчиками (обнаружения, разведки, РЭБ) будут сопровождать пилотируемый истребитель, что значительно повысит боевую мощь одного вылета [17].

В целом программа NGAD («Следующее поколение превосходства в воздухе» или «Господство в воздухе нового поколения») официально стартовала в 2018 г., а с 2019 г. была отнесена к приоритетным направлениям НИОКР в рамках военного бюджета США. Эта программа предусматривает прежде всего разработку и создание многоцелевого истребителя шестого поколения в качестве основного средства ВВС США для завоевания превосходства в воздухе и поэтапной замены с 2030 г. состоящих на вооружении ВВС многоцелевых

<sup>7</sup> За период 2021–2027 гг. на программу NGAD, включая разработку, создание, проведение испытаний и доработок нового трехконтурного двигателя с адаптивным циклом для перспективного истребителя шестого поколения, будет направлен 21 млрд долл. (из них 15,8 млрд долл. – непосредственно на программу NGAD). Что касается программы ССА, то, например, в 2024 финансовом году на ее реализацию направлено около 500 млн долл., при этом 72 млн долл. из этой суммы предназначено для формирования экспериментального подразделения, задачей которого станет отработка концепций и тактики боевого применения БЛА ССА, а также организационно-штатной структуры строевых частей.

истребителей пятого поколения F-22A Raptor. Также программа NGAD включает развертывание целого семейства связанных систем для ведения боевых действий в воздушном пространстве, которые могут включать истребители, ведомые БЛА, опционально пилотируемые системы, средства космического базирования и платформы в киберпространстве. В связи с этим программу NGAD в США называют «системой систем». По заявлениям в 2022 г. бывшего тогда начальника штаба ВВС США генерала Чарльза Брауна (Charles Brown)<sup>8</sup>, результат программы NGAD будет представлять собой «полностью автономную систему, которая не будет иметь внешних программных входов, но при этом сама сможет получать внешнюю информацию от других систем — от спутников, центров командования, БЛА и других самолетов. Таким образом, эту систему физически нельзя будет взломать».

Американскими военными экспертами перспективный БЛА ССА описывается как относительно дешевый (в сравнении с пилотируемым истребителем) летательный аппарат с высокой степенью автономности, обеспечиваемой искусственным интеллектом, оптимизированный для совместных боевых действий с многоцелевыми истребителями пятого и шестого поколений и обладающий высокой степенью выживаемости в условиях противодействия со стороны «сильной ПВО». По заявлению министра ВВС США Фрэнка Кендалла, стоимость перспективного БЛА ССА может составлять от половины до четверти стоимости истребителя F-35A, который, в свою очередь, по словам исполнительного директора программы F-35 генерал-лейтенанта Майкла Дж. Шмидта (Michael J. Schmidt), составляет 82,5 млн долл. Это означает ориентировочную стоимость БЛА ССА от 20,6 до 41,3 млн долл. [18]. Однако в дальнейшем — в случае ожидаемого крупносерийного производства БЛА ССА — их стоимость, по мнению Ф. Кендалла, должна снизиться до 10–20 млн долл.

По некоторым данным, для дальнейшей реализации программы Collaborative Combat Aircraft руководство ВВС США намерено выбрать только две компании среди разработчиков «верных ведомых» БЛА: компании Boeing, Lockheed Martin, Northrop Grumman, General Atomics, Anduril Industries, Kratos. В качестве БЛА ССА предположительно будет принят один из аппаратов, разработанных по программе Skyborg. Учитывая высокое лобби в военно-политических кругах США компании Boeing, одним из аппаратов, скорее всего, будет выбран БЛА MQ-28A Ghost Bat. Руководитель закупок ВВС США Эндрю Хантер (Andrew Hunter) заявил, что первые БЛА ССА могут поступить на вооружение в конце 2020-х гг., за несколько лет до создания истребителя шестого поколения NGAD. При этом БЛА ССА дополнит все образцы тактической авиации ВС США, а не только перспективный истребитель шестого поколения NGAD.

#### **Программа Viper Experimentation and Next-gen Operations Model-Autonomy Flying Testbed program (Venom-AFT)**

Программа Venom-AFT направлена на изучение, развитие и ускорение разработки и тестирования автономных программных решений (технологий автономных полетов) как на летательных аппаратах с экипажем, так и без него. Она предусматривает отработку (проведение испытаний) искусственного интеллекта для перспективного БЛА ССА на летающей лаборатории компании General Dynamics X-62A VISTA (Variable Stability In-flight Simulator Test Aircraft), представляющей собой модернизированный истребитель F-16D ВВС США. Очевидно, что программа Venom-AFT тесно связана с приоритетной для руководства ВВС США программой Collaborative Combat Aircraft.

Для проведения соответствующих исследований и испытаний в общей сложности планируется дооборудовать шесть<sup>9</sup> истребителей F-16 ВВС США в летающие лаборатории с авто-

<sup>8</sup> С 01.10.2023 генерал Ч. Браун вступил в должность председателя Объединенного комитета начальников штабов.

<sup>9</sup> Первые три из которых прибыли на базу ВВС США Эглин (шт. Флорида, США) в начале апреля 2024 г.



номными системами искусственного интеллекта. После чего будет проведен комплекс испытаний с полным и постоянным присутствием пилотов на борту, способных вмешиваться в работу алгоритмов ИИ в режиме реального времени. В частности, пилот F-16 будет следить за работой автономного программного обеспечения с целью убедиться, что оно работает так, как запланировано, и в том, что все цели испытаний достигнуты. При этом в случае возникновения нештатных ситуаций пилот F-16 в любое время будет иметь возможность запускать и останавливать определенные алгоритмы.

Запрос финансирования руководства ВВС США на 2024–2027 гг. по программе Venom-AFT составляет около 70 млн долл., большая часть которых – 50 млн долл. – выделена на 2024 г. [19].

### **Программа Off-Board Sensing Station (OBSS)**

Предусматривает размещение на ведомом БЛА разнообразных датчиков ведущего пилотируемого самолета. В качестве ведомого компанией General Atomics разрабатывается разведывательный БЛА XQ-67A, оснащенный инфракрасными датчиками, функционирующими в пассивном режиме и невосприимчивыми к системам радиоэлектронного противодействия противника. Система ИК-датчиков IRST (Infrared Search and Track System) позволяет обнаруживать малозаметные цели. Согласно заявлениям представителей Минобороны США, реализация программы OBSS позволит значительно увеличить разведывательные возможности ведущего самолета. Также предполагается, что несколько ведомых БЛА с такими датчиками могут быть объединены в сеть, управляемую ведущим самолетом. Ожидается, что БЛА XQ-67A также может быть оснащен модульной полезной нагрузкой – обзорной РЛС и средствами оптико-электронного наблюдения [20, 21].

Созданный к настоящему времени единственный демонстрационный образец БЛА XQ-67A (рис. 4) совершил первый полет в конце февраля 2024 г. в летно-испытательном центре компании General Atomics (шт. Калифорния, США). Научно-исследовательская лаборатория ВВС США (AFRL), возглавляющая программу OBSS, относит БЛА XQ-67A ко второму поколению автономных аппаратов типа ACP (Autonomous Collaborative Platform)<sup>10</sup>.



**Рис. 4. Внешний вид БЛА XQ-67A компании General Atomics**

Как видно из рис. 4, БЛА XQ-67A оснащен трехопорным убирающимся шасси, имеет V-образное хвостовое оперение и крыло с малым углом стреловидности. Воздухозаборник двигателя XQ-67A расположен в верхней части фюзеляжа. Данные о возможностях и тактико-технических характеристиках отсутствуют.

<sup>10</sup> Автономная платформа для совместного боевого применения. К первому поколению таких БЛА руководство AFRL относит рассмотренный выше БЛА XQ-58A Valkyrie компании Kratos. БЛА XQ-67A также разработан в рамках программы по созданию БЛА с низкой стоимостью (программа LCAAT), способных поддерживать пилотируемые летательные аппараты.

Таким образом, анализ концепции «лояльного (верного, надежного) ведомого» (Loyal Wingman) БЛА, а также существующих программ США по разработке БЛА с высокой степенью автономности, обеспечиваемой искусственным интеллектом, оптимизированных для совместных боевых действий с многоцелевыми истребителями последних поколений, показал, что основными научно-техническими направлениями в данной области являются:

- дальнейшее развитие технологий ИИ военного назначения в целях создания полностью автономных многофункциональных модульных БЛА, способных выполнять боевые задачи самостоятельно или совместно с пилотируемыми летательными аппаратами;
- изучение и развитие технологий автономных полетов на летательных аппаратах как с экипажем, так и без него;
- разработка автономных алгоритмов и соответствующего программного обеспечения для «верных ведомых» БЛА;
- развитие концепции опционально пилотируемых летательных аппаратов;
- разработка и создание Collaborative Combat Aircraft с высокими летно-техническими и боевыми возможностями из расчета два БЛА ССА на один многоцелевой истребитель пятого или шестого поколения для их совместного эффективного боевого применения;
- разработка, создание и развитие авионики с учетом внедрения элементов искусственного интеллекта;
- проведение испытаний и дальнейшая отработка взаимодействия различных пилотируемых самолетов ВС США (F-15E/EX, F-16, F-22 и F-35 различных модификаций) с создаваемыми демонстрационными образцами «верных ведомых» БЛА (XQ-58A Valkyrie, MQ-20 Avenger/Predator-C, MQ-28A Ghost Bat, XQ-67A и некоторыми другими), включая интенсивную наработку данных, необходимых для обучения искусственного интеллекта этих БЛА (обеспечение приобретения и накопления опыта, наращивание потенциала в скорости и безошибочности принятия искусственным интеллектом решений);
- обеспечение проектирования перспективного «верного ведомого» БЛА по модульному принципу открытой архитектуры для возможности быстрого переоснащения БЛА необходимой полезной нагрузкой в зависимости от поставленной боевой задачи, а также возможности проведения необходимого количества модернизаций оборудования в будущем;
- создание и интеграция продвинутого искусственного интеллекта и расширение возможностей его машинного обучения;
- создание недорогих полуавтономных БЛА воздушного базирования, способных действовать как в боевом, так и в разведывательном варианте, массовый запуск которых предусмотрен с борта самолетов различного типа;
- интеграция создаваемых полуавтономных и автономных БЛА в едином информационно-коммуникационном пространстве вооруженных сил в целях обеспечения гарантированной передачи управляющих команд и высокоскоростного обмена информацией о взаимном положении пилотируемых и беспилотных ЛА на ТВД;
- разработка и внедрение специализированного программного обеспечения для повышения кибербезопасности систем управления БЛА на основе искусственного интеллекта;
- разработка, создание и расширение номенклатуры малогабаритных высокоточных управляемых авиационных средств поражения, а также малоразмерных разведывательных дронов для оснащения ими «верных ведомых» БЛА;
- разработка, создание и дальнейшее развитие технологий современных высокоточных управляемых авиационных средств поражения в условиях формирования зон ограничения (воспрещения) доступа (в первую очередь разработка и совершенствование противорадиолокационных ракет типа AARGM-ER и SiAW);
- повышение точности и увеличение дальности применения высокоточных управляемых авиационных средств поражения самолетами пятого поколения и перспективными истребителями шестого поколения.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### **Список литературы**

1. Изюмов Д.Б., Кондратюк Е.Л., Карпенко В.И. Научно-технические проблемы создания многоцелевого истребителя шестого поколения за рубежом // *Инноватика и экспертиза*. 2024. Вып. 1 (37). С. 109–123.
2. Никольский М. «Верный ведомый». Или уже «ведущий»? // *Авиация и космонавтика*. 2024. 29 февраля. № 2. С. 10–17.
3. Loyal Wingman And The Future Of The UAV. 10, December 2022. URL: <https://www.uavnavigation.com/company/blog/loyal-wingman-and-future-uav> (дата обращения: 24.09.2024).
4. Terri Moon Cronk. Joint Artificial Intelligence Center Has Substantially Grown To Aid The Warfighter. November 18, 2020. URL: <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/2418970/joint-artificial-intelligence-center-has-substantially-grown-to-aid-the-warfigh> (дата обращения: 24.09.2024).
5. Сайт компании General Atomics. GA-ASI Awarded Smart Sensor Contract. 24 November 2020. URL: <https://www.ga.com/ga-asi-awarded-smart-sensor-contract> (дата обращения: 24.09.2024).
6. Михайлов Д.В., Сафонов А.С. Подходы командования военно-воздушных сил США к комплексному применению высокоточных средств поражения различной дальности самолетами пятого поколения // *Военная мысль*. 2023. № 7. С. 150–158.
7. Greg Hadley. Loyal Wingman or ‘Untethered’ Drone? Why Not Both, Industry Leaders Say. July 21, 2022. URL: <https://www.airandspaceforces.com/loyal-wingman-or-untethered-drone-why-not-both-industry-leaders-say> (дата обращения: 24.09.2024).
8. Skyborg. Bringing cutting-edge autonomy capabilities to the fight at a faster pace and lower cost. URL: <https://afresearchlab.com/technology/skyborg> (дата обращения: 02.09.2024).
9. Greg Hadley. Wildly Successful’ Skyborg Will Become Program of Record but Won’t Stop Developing S&T. August 16, 2022. URL: <https://www.airandspaceforces.com/wildly-successful-skyborg-program-of-record-developing-st> (дата обращения: 24.09.2024).
10. Сайт компании Kratos. Tactical UAVs. <https://www.kratosdefense.com/systems-and-platforms/unmanned-systems/aerial/tactical-uavs> (дата обращения: 03.09.2024).
11. XQ-58A Valkyrie. URL: <https://www.kratosdefense.com/-/media/k/pdf/usd/xq-58a-valkyrie.pdf> (дата обращения: 24.09.2024).
12. MQ-20 Avenger / Predator C. URL: <https://premium.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/mq-20.htm> (дата обращения: 24.09.2024).
13. MQ-28A Ghost Bat Unmanned Aircraft, Australia. June 22 2023. URL: <https://www.airforce-technology.com/projects/loyal-wingman-unmanned-aircraft/?cf-view> (дата обращения: 24.09.2024).
14. Ronald Watkins. General Atomics Flies Avenger Drone Using AI Aided By Using Low Earth Orbit SATCOM. The Defense Post. April 13, 2023. URL: <https://thedefensepost.com/2023/04/13/general-atomics-ai-avenger-drone> (дата обращения: 24.09.2024).
15. GA-ASI’s Avenger Leads the Way in Autonomy and AI. September 8, 2023. URL: <https://www.ga-asi.com/ga-asi-avenger-leads-the-way-in-autonomy-and-ai> (дата обращения: 24.09.2024).
16. Joseph Trevithick. ‘Affordable Mass’ Concept Driving Air Force’s New Advanced Drone Initiative. The Drive. March 10, 2023. URL: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/affordable-mass-concept-driving-air-forces-new-advanced-drone-initiative> (дата обращения: 24.09.2024).
17. Next Generation Air Dominance Programme. July 14 2023. URL: <https://www.airforce-technology.com/projects/next-generation-air-dominance-programme-us> (дата обращения: 24.09.2024).
18. John A. Tirpak. Collaborative Combat Aircraft Will Join the Air Force Before NGAD. Air & Space Forces Magazine. March 29, 2023. URL: <https://www.airandspaceforces.com/collaborative-combat-aircraft-ngad-timeline> (дата обращения: 24.09.2024).
19. Stephen Losey. F-16s arrive at Eglin to be modified with self-flying tech. April 2, 2024. URL: <https://www.defensenews.com/air/2024/04/02/f-16s-arrive-at-eglin-to-be-modified-with-self-flying-tech> (дата обращения: 24.09.2024).

20. Jamie Hunter, Joseph Trevithick, Tyler Rogoway. General Atomics' XQ-67A Off-Board Sensing Station Drone Breaks Cover. February 7, 2024. URL: <https://www.twz.com/air/xq-67a-combat-drone-from-general-atomics-breaks-cover> (дата обращения: 24.09.2024).

21. Joseph Trevithick. XQ-67A Off-Board Sensing Station Drone Has Flown. February 29, 2024. URL: <https://www.twz.com/air/xq-67a-off-board-sensing-station-drone-has-flown> (дата обращения: 24.09.2024).

## References

1. Izyumov D.B., Kondratyuk E.L., Karpenko V.I. (2024) *Nauchno-tehnicheskie problemy sozdaniya mnogotselevogo istrebitelya shestogo pokoleniya za rubezhom* [Scientific and technical problems of creating a sixth-generation multirole fighter abroad] *Innovatika i ekspertiza* [Innovation and Expert Examination]. Issue 1 (37). P. 109–123.

2. Nikolsky M. (2024) «Vernyy vedomyy». Ili uzhe «vedushchiy»? [«Loyal wingman». Or already «leader»?] *Aviatsiya i kosmonavtika* [Aviation and cosmonautics]. February 29. No. 2. P. 10–17.

3. Loyal Wingman And The Future Of The UAV. 10, December 2022. Available at: <https://www.uavnavigation.com/company/blog/loyal-wingman-and-future-uav> (date of access: 24.09.2024).

4. Terri Moon Cronk (2020) Joint Artificial Intelligence Center Has Substantially Grown To Aid The Warfighter. November 18, 2020. Available at: <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/2418970/joint-artificial-intelligence-center-has-substantially-grown-to-aid-the-warfigh> (date of access: 24.09.2024).

5. General Atomics website. GA-ASI Awarded Smart Sensor Contract. November 24, 2020. Available at: <https://www.ga.com/ga-asi-awarded-smart-sensor-contract> (date of access: 24.09.2024).

6. Mikhailov D.V., Safonov A.S. (2023) *Podkhody komandovaniya voenno-vozdushnykh sil SShA k kompleksnomu primeneniyu vysokotochnykh sredstv porazheniya razlichnoy dal'nosti samoletami pyatogo pokoleniya* [Approaches of the US Air Force Command to the Integrated Use of High-Precision Weapons of Various Ranges by Fifth-Generation Aircraft] *Voennaya mysl'* [Military Thought]. No. 7. P. 150–158.

7. Greg Hadley (2022) Loyal Wingman or 'Untethered' Drone? Why Not Both, Industry Leaders Say. July 21, 2022. Available at: <https://www.airandspaceforces.com/loyal-wingman-or-untethered-drone-why-not-both-industry-leaders-say> (date of access: 24.09.2024).

8. Skyborg. Bringing cutting-edge autonomy capabilities to the fight at a faster pace and lower cost. Available at: <https://afresearchlab.com/technology/skyborg> (date of access: 02.09.2024).

9. Greg Hadley (2022) Wildly Successful' Skyborg Will Become Program of Record but Won't Stop Developing S&T. August 16, 2022. Available at: <https://www.airandspaceforces.com/wildly-successful-skyborg-program-of-record-developing-st> (date of access: 24.09.2024).

10. Website «Kratos». Tactical UAVs. Available at: <https://www.kratosdefense.com/systems-and-platforms/unmanned-sys-tems/aerial/tactical-uavs> (date of access: 03.09.2024).

11. XQ-58A Valkyrie. Available at: <https://www.kratosdefense.com/-/media/k/pdf/usd/xq-58a-valkyrie.pdf> (date of access: 24.09.2024).

12. MQ-20 Avenger/Predator C. Available at: <https://premium.globalsecurity.org/military/systems/aircraft/mq-20.htm> (date of access: 24.09.2024).

13. MQ-28A Ghost Bat Unmanned Aircraft, Australia. June 22 2023. Available at: <https://www.airforce-technology.com/projects/loyal-wingman-unmanned-aircraft/?cf-view> (date of access: 24.09.2024).

14. Ronald Watkins (2023) General Atomics Flies Avenger Drone Using AI Aided By Using Low Earth Orbit SATCOM. The Defense Post. April 13, 2023. Available at: <https://thedefensepost.com/2023/04/13/general-atomics-ai-avenger-drone> (date of access: 24.09.2024).

15. GA-ASI's Avenger Leads the Way in Autonomy and AI. September 8, 2023. Available at: <https://www.ga-asi.com/ga-asi-avenger-leads-the-way-in-autonomy-and-ai> (date of access: 24.09.2024).

16. Joseph Trevithick (2023) «Affordable Mass» Concept Driving Air Force's New Advanced Drone Initiative. The Drive. March 10, 2023. Available at: <https://www.thedrive.com/the-war-zone/affordable-mass-concept-driving-air-forces-new-advanced-drone-initiative> (date of access: 24.09.2024).

17. Next Generation Air Dominance Programme. July 14 2023. Available at: <https://www.airforce-technology.com/projects/next-generation-air-dominance-programme-us> (date of access: 24.09.2024).

18. John A. Tirpak (2023) Collaborative Combat Aircraft Will Join the Air Force Before NGAD. Air & Space Forces Magazine. March 29, 2023. Available at: <https://www.airandspaceforces.com/collaborative-combat-aircraft-ngad-timeline> (date of access: 24.09.2024).

19. Stephen Losey (2024) F-16s arrive at Eglin to be modified with self-flying tech. April 2, 2024. Available at: <https://www.defensenews.com/air/2024/04/02/f-16s-arrive-at-eglin-to-be-modified-with-self-flying-tech> (date of access: 24.09.2024).

20. Jamie Hunter, Joseph Trevithick, Tyler Rogoway (2024) General Atomics' XQ-67A Off-Board Sensing Station Drone Breaks Cover. February 7, 2024. Available at: <https://www.twz.com/air/xq-67a-combat-drone-from-general-atomics-breaks-cover> (date of access: 24.09.2024).

21. Joseph Trevithick (2024) XQ-67A Off-Board Sensing Station Drone Has Flown. February 29, 2024. Available at: <https://www.twz.com/air/xq-67a-off-board-sensing-station-drone-has-flown> (date of access: 24.09.2024).

## ОЛИМПИЙСКИЕ ИГРЫ КАК ЧАСТНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЛИТИЧЕСКОЙ БОРЬБЫ ПРОТИВ РОССИИ

**В.Д. Горбачев**, инженер ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [bazil.dee001@gmail.com](mailto:bazil.dee001@gmail.com)

**В.В. Цуканова**, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, [vikts@extech.ru](mailto:vikts@extech.ru)

Рецензент: А.В. Рачипа, ФГБОУ ВО «Южный федеральный университет», д-р социол. наук, [ba.lescha@gmail.com](mailto:ba.lescha@gmail.com)

*В статье проанализирована история политической борьбы против России в сфере международных спортивных соревнований с 2014 года, а также предложены оптимальная стратегия поведения и подходящие тезисы для СМИ и лидеров общественного мнения, освещающих Олимпийские игры и поведение международных организаций в отношении России.*

**Ключевые слова:** Олимпийские игры, допинговый скандал, международный олимпийский комитет, WADA, допинг, гибридная война, российские спортсмены.

## THE OLYMPIC GAMES AS A PRIVATE MANIFESTATION OF THE POLITICAL STRUGGLE AGAINST RUSSIA

**V.D. Gorbachev**, Engineer, SRI FRCEC, [bazil.dee001@gmail.com](mailto:bazil.dee001@gmail.com)

**V.V. Tsukanova**, Head of the Department, SRI FRCEC, [vikts@extech.ru](mailto:vikts@extech.ru)

*The article analyzes the history of the political struggle against Russia in the field of international sports competitions since 2014, and also proposes the optimal strategy of behavior and message for the media and public opinion leaders covering the Olympic Games and the behavior of international organizations in relation to Russia.*

**Keywords:** Olympic Games, doping scandal, International Olympic Committee, WADA, doping, hybrid war, Russian athletes.

Олимпиада 2024 г., прошедшая в Париже, запомнится многим зрителям не только тем, чем хотелось бы гордиться организаторам этого мероприятия, но и скандалами (оскорбительная для чувств христиан сцена «тайной вечери» на открытии, отравленная Сена, гендерное неравенство в женском боксе и т. д.). Одним из обстоятельств, вызывающим озабоченность российских граждан и дополняющим портрет мероприятия, стало участие (а точнее, неучастие) российских спортсменов, которых на этой Олимпиаде было всего 15 [1].

Первые попытки ослабить позиции российских спортсменов и сборной начались в 2014 г. после зимних Олимпийских игр в Сочи [2]. Спустя недолгое время в сети стали появляться материалы о том, что спортсмены из сборной России по легкой атлетике (позже обвинение затронуло всех российских спортсменов) массово и активно применяли допинг во время соревнований.

Всемирное антидопинговое агентство WADA (World Anti Doping Agency) начало расследование, в ходе которого выяснилось, что такие случаи действительно имели место. Несмотря на очень сговорчивую позицию России, которая шла на сотрудничество с международными спортивными организациями для скорейшего решения этой проблемы, сначала Международная федерация по легкой атлетике, а затем и Международный олимпийский комитет (МОК) перекрыли доступ сборной России на Олимпийские игры. Споры и апелляции

длились еще несколько лет, однако заметного положительного результата для России это не принесло.

Объективно, допинг, несмотря на риторику WADA, в большом спорте — это достаточно распространенное явление. С 2011 по 2014 гг. в применении допинга обвинялись США [3], в 2021 г. в этом были замечены пловцы из Китая, а сейчас — спортсменка из Франции [4]. Стоит отметить, что риторика международных организаций в отношении этих ситуаций значительно мягче, ни в одном из перечисленных случаев дальше предупреждений и замечаний дело не заходило. Принимая во внимание эти обстоятельства, адекватным будет предположение, что решения, принятые международными организациями в отношении России, мотивированы исключительно политикой [5] и допинговый скандал в отношении российской сборной был затян в целях формирования негативного отношения к национальному спорту, как удар по престижу государства.

В «спокойные» времена спорт является одной из форм мягкой силы, с помощью которой государства демонстрируют свой авторитет и формируют представление общественности о самих себе. Как участие спортсменов, так и проведение соревнований на своей территории — это маркеры того, что у страны есть ресурсы для проведения подобных соревнований, авторитет и международное признание.

Историческая практика показывает: если в отношении страны готовятся какие-либо притеснения, большой спорт часто становится «полем боя». Например, неудобные победившей части Европы после Первой Мировой войны Болгария и Турция были не допущены на Олимпийские игры 1920 г., КНР периодически игнорирует Олимпийские игры из-за политических несогласий с мировым сообществом, а Олимпиаду-80, проходившую в Москве, игнорировали США и страны, последовавшие их примеру, в рамках «холодной войны». Четыре года спустя СССР ответил тем же, бойкотировав Олимпийские игры в Лос-Анджелесе 1984 г. Акцию Союза поддержали многие страны социалистического лагеря. Таким образом, бойкот и игнорирование таких значимых международных спортивных событий становятся одними из инструментов политического влияния на массы, одними из проявлений информационной войны в целях дискредитации государства как в глазах жителей собственной страны, так и на международной арене.

Поэтому скандал, затянувшийся на десять лет, и решение о допуске только нескольких спортсменов из России под абсолютно нейтральным, «невидимым» для всех флагом и в такой же «невидимой» форме — это типовое политическое решение, подтверждаемое логикой международных отношений и исторической практикой. Спорт, призванный объединять народы духом азарта, воли, стремлением к высоким свершениям, в очередной раз был принесен в жертву политике в ущерб интересам спортсменов, идеям и принципам, некогда являвшимся базовыми для всех турниров международного уровня.

Рассмотрим, как осветили события прошедшей Олимпиады различные отечественные новостные сайты в рамках такого политического противостояния и какое отношение к прошедшим Играм выражают россияне. Один из самых популярных новостных порталов — РБК — освещал события Олимпиады, скорее, в негативном ключе, об этом можно судить по подборке новостей в целом. При этом новостей, в которых транслировалось бы негативное отношение к российским спортсменам, в подборке получилось очень мало, основной поток новостей был связан либо с общей неадекватностью и политизированностью со стороны контролирующих организаций [6], либо с низким качеством самой Олимпиады как мероприятия [7]. Новости, посвященные российским спортсменам и их выступлениям, тоже были в новостном потоке, но в меньшем количестве.

На других новостных сайтах риторика несколько смещена в пользу сюжетов о дискриминации российских спортсменов [8] и реакции на эту дискриминацию со стороны различных медийных персон — лидеров общественного мнения [9].

Отношение россиян к Олимпиаде в Париже изучили аналитики из Russian Field, и по результатам исследования [10] пришли к следующим выводам: во-первых, 80 % россиян не следили в подробностях за ходом Олимпиады. При этом интерес к этому мероприятию снизился приблизительно одинаково среди опрошенных из всех возрастных групп. Во-вторых, отношение к прошедшим Играм среди наших соотечественников – в основном либо безразличное (51 % опрошенных), либо негативное (48 % опрошенных). В-третьих, самая популярная категория негативных суждений – «отвращение/отторжение/мерзость». Таким образом, разумным будет предположение, что российские новостные агентства отработали события Олимпийских игр в том ключе, что Игры прошли на крайне низком уровне, и следовательно, серьезного негатива для российских спортсменов и России неучастие в таком соревновании не несет. Основной недостаток такой повестки состоит в том, что она не способствует политическому единению граждан и осознанию важности информационного противостояния. Следовательно, не способствует укреплению позиций нашей страны.

Стоит предложить альтернативную повестку для новостных агрегаторов, СМИ и лидеров общественного мнения по освещению событий следующих крупных международных соревнований при условии сохранения общей тенденции противостояния с участием России в качестве одной из сторон.

Сложившаяся ситуация – это не вина спортсменов, поэтому возможное негативное отношение со стороны зрителей к тем немногим, кто смог выступить на Олимпийских играх, необоснованно. Также мы можем судить, что как минимум не все спортсмены согласны с решением МОК в принципе, и этот протест может принимать различные формы. Например, пловец Михаил Вековищев вышел на старт в костюме наподобие русского национального. Очевидно, ожидать со стороны спортсменов открытого протеста с какими-либо серьезными проявлениями не стоит, протест в данной ситуации возможен исключительно мягкий. Риски для карьеры спортсменов, которые будут неизбежны в случае более заметных акций протеста, перевешивают возможный положительный результат от подобных действий. Для международных организаций это будет поводом для большего давления на российских спортсменов, а последствия для МОК и других участников со стороны организаций будут незаметны, и что еще более вероятно, никаких последствий для них не наступит вовсе. Потому рисковать карьерой, на которую было потрачено много сил и времени каждым из участников, не имеет смысла.

Задача СМИ и лидеров общественного мнения в сложившейся ситуации сводится к противодействию данному методу информационной войны – спекуляциям в сфере спорта, ведущим к целенаправленному изменению общественного сознания в сторону недоверия к политике в сфере как спорта, так и государства в целом [11], по крайней мере в русскоязычном сегменте Интернета и классических медиа, поэтому и риторике необходимо выстраивать вокруг уже сложившейся ситуации. Стратегия российских СМИ и лидеров общественного мнения должна быть, во-первых, условно оборонительной, а во-вторых, объединяющей и мобилизующей.

Первое требование предполагает, что СМИ и лидеры общественного мнения России будут отвечать на уже имеющиеся и появляющиеся информационные атаки, при этом ответы должны быть своевременными и актуальными. В реалиях информационного противостояния Россия не имела возможности перехватить инициативу ранее, поэтому на данный момент российская сторона может только действовать в ответ, отрабатывая уже имеющиеся негативные инфоповоды в виде допинговых и других скандалов или, например, дисквалификаций спортсменов, или же, как мы видели на примере с РБК, переключать повестку на другие аспекты, акцентируя внимание на них.

Второе требование означает, что российские спикеры не должны культивировать апатию относительно сложившейся ситуации вокруг Олимпийских игр, также неверной будет риторика «каждый сам за себя». Аудиторию следует объединить вокруг идеи о том, что текущее



противостояние, с одной стороны, достаточно важно для России как для государства в целом, с другой же стороны, прогосударственная позиция не требует от аудитории каких-либо активных действий, влекущих бытовой, социальный или иной дискомфорт.

Исходя из исторического контекста, особенностей поведения части российских спортсменов во время Олимпиады, рационального и психологического обоснования необходимости поддержки российских спортсменов соотечественниками, можем судить о том, что с помощью воздействия СМИ устойчивость России в информационной войне, касающейся сферы спортивных мероприятий, может существенно повыситься, по крайней мере до тех пор, пока не предоставится возможность перехватить инициативу, что повлечет изменение в стратегии России в целом и в риторике СМИ и лидеров общественного мнения в частности.

Уникальной возможностью такого перехвата инициативы и выхода из-под политического влияния Запада в сфере спорта становится политическое решение о создании альтернативной спортивной повестки содружества стран БРИКС – Бразилии, России, Индии, Китая, Южной Африки и вновь вступающих в содружество БРИКС стран [12].

Первые игры БРИКС прошли в 2024 г. в России [13], и теперь задача СМИ – не упустить шанс создать корректные политические параллели между крупными спортивными соревнованиями и геополитикой, упрочить авторитет России и ее политических партнеров и союзников на международной арене, дать возможность болельщикам по всему миру ощутить единство и гордость за свою страну и ее достижения.

*Статья выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Государственного задания 2024 г. № 075-00698-24-03.*

### **Список литературы**

1. РБК. Стоило ли ехать России на Олимпиаду ради одной медали. URL: <https://www.rbc.ru/sport/12/08/2024/66b614749a79474d6c032e6f> (дата обращения: 06.12.2024).
2. Морозова К. Крупнейший допинговый скандал в истории спорта: за что Россию отстранили от Олимпиад и чемпионатов мира. URL: <https://www.sobaka.ru/entertainment/sport/100748> (дата обращения: 06.12.2024).
3. РБК. В WADA заявили, что США покрывают проваливших допинг-тест спортсменов. URL: <https://www.rbc.ru/sport/07/08/2024/66b3927d9a7947548b896e85> (дата обращения: 06.12.2024).
4. Имамов Р. Франция рискует медалью Олимпиады-2024. Виной фехтовальщица, которая оправдала допинг сексом. URL: <https://www.sport-express.ru/olympics/summer/fencing/reviews/francuzskaya-fehtovalschica-izaora-tibyus-edva-ne-poluchila-diskvalifikaciyu-iz-za-dopinga-rezultaty-sportsmenki-na-olimpiade-2024-mogut-annulirovat-2236857> (дата обращения: 06.12.2024).
5. Олимпийский комитет России. URL: <https://olympic.ru/news/news/mok-oglasil-vse-kriterii-dopuska-rossijskih-sportsmenov-k-olimpiade-v-phenchhane> (дата обращения: 06.12.2024).
6. Участника Олимпиады отстранили за «шокирующие» посты в адрес Израиля. URL: <https://www.rbc.ru/sport/14/08/2024/66bca4389a7947dac08a37e0?from=> (дата обращения: 06.12.2024).
7. Как Париж провел худшие Олимпийские игры в истории. URL: <https://www.rbc.ru/sport/12/08/2024/66b521249a79476e2777968a?from=> (дата обращения: 06.12.2024).
8. Журова подвела итоги Олимпиады для россиян. URL: <https://rsport.ria.ru/20240809/zhurova-1965271994.html> (дата обращения: 06.12.2024).
9. Каждый россиянин хотел привезти медали Игр на Родину, заявила Тарасова. URL: <https://rsport.ria.ru/20240809/tarasova-1965257384.html> (дата обращения: 06.12.2024).
10. Олимпиада в Париже: отношение россиян. URL: <https://russianfield.com/olympics?ysclid=m3vzhbaagv667109507> (дата обращения: 06.12.2024).
11. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях. М.: МИФИ, 2003.

12. Сайт спортивного центра Международного Альянса Стратегических проектов БРИКС. URL: <https://brics-sport.ru> (дата обращения: 06.12.2024).

13. Спортивные игры стран БРИКС. URL: <https://bricskazan2024.games/ru> (дата обращения: 06.12.2024).

## References

1. RBK. *Stoilo li ekhat' Rossii na Olimpiadu radi odnoy medal' [RBC. (2024) Was it worth it for Russia to go to the Olympics for the sake of one medal?]. Available at: <https://www.rbc.ru/sport/12/08/2024/66b614749a79474d6c032e6f> (date of access: 06.12.2024).*

2. Morozova K. *Krupneyshiy dopingovyy skandal v istorii sporta: za chto Rossiya odstranili ot Olimpiad i chempionatov mira [The largest doping scandal in the history of sports: why Russia was suspended from the Olympics and World Championships]. Available at: <https://www.sobaka.ru/entertainment/sport/100748> (date of access: 06.12.2024).*

3 (2024) RBK. *V WADA zayavili, chto SShA pokryvayut provalivshikh doping-test sportsmenov [RBC. WADA said that the United States covers athletes who have failed a doping test]. Available at: <https://www.rbc.ru/sport/07/08/2024/66b3927d9a7947548b896e85> (date of access: 06.12.2024).*

4. Imamov R. (2024) *Frantsiya riskuet medal'yu Olimpiady-2024. Vinoy fekhthoval'shchitsa, kotoraya opravdala doping seksom [France is risking a medal at the 2024 Olympics. The culprit is a fencer who justified doping with sex]. Available at: <https://www.sport-express.ru/olympics/summer/fencing/reviews/francuzskaya-fehtovalschica-izaora-tibys-edva-ne-poluchila-diskvalifikaciyu-iz-za-dopinga-rezultaty-sportsmenki-na-olimpiade-2024-mogut-annulirovat-2236857> (date of access: 06.12.2024).*

5. *Olimpiyskiy komitet Rossii [The Russian Olympic Committee]. Available at: <https://olympic.ru/news/news/mok-oglasil-vse-kriterii-dopuska-rossijskih-sportsmenov-k-olimpiade-v-phenchhane> (date of access: 06.12.2024).*

6. *Uchastnika Olimpiady odstranili za «shokiruyushchie» posty v adres Izrailya [The participant of the Olympiad was suspended for «shocking» posts addressed to Israel]. Available at: <https://www.rbc.ru/sport/14/08/2024/66bca4389a7947dac08a37e0?from=> (date of access 06.12.2024).*

7. *Kak Parizh provel khudshie Olimpiyskie igrы v istorii [How Paris hosted the worst Olympic Games in history]. Available at: <https://www.rbc.ru/sport/12/08/2024/66b521249a79476e2777968a?from=> (date of access: 06.12.2024).*

8. *Zhurova podvela itogi Olimpiady dlya rossiyan [Zhurova summed up the results of the Olympiad for Russians]. Available at: <https://rsport.ria.ru/20240809/zhurova-196527/1994.html> (date of access: 06.12.2024).*

9. *Kazhdyy rossiyanin khotel privezti medal' Igr na Rodinu, zayavila Tarasova [Every Russian wanted to bring the medals of the Games to his homeland, Tarasova said]. Available at: <https://rsport.ria.ru/20240809/tarasova-1965257384.html> (date of access: 06.12.2024).*

10. *Olimpiada v Parizhe: otnoshenie rossiyan [The Olympics in Paris: the attitude of Russians]. Available at: <https://russianfield.com/olympics?ysclid=m3vzhbaagv667109507> (date of access: 06.12.2024).*

11. Manoilo A.V. (2003) *Gosudarstvennaya informatsionnaya politika v osobykh usloviyakh [State information policy in special conditions] MIFI [MEPhI]. Moscow.*

12. *Sayt sportivnogo tsentra Mezhdunarodnogo Al'yansa Strategicheskikh projektov BRIKS [Website of the sports center of the International Alliance of Strategic Projects BRICS]. Available at: <https://brics-sport.ru> (date of access: 06.12.2024).*

13. *Sportivnye igrы stran BRIKS [Sports games of the BRICS countries]. Available at: <https://bricskazan2024.games/ru> (date of access: 06.12.2024).*

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE – FEDERAL RESEARCH CENTRE  
FOR PROJECTS EVALUATION AND CONSULTING SERVICES  
(SRI FRCEC)

**INNOVATICS AND EXPERT EXAMINATION**

**ISSUE 2 (38)**

MOSCOW 2024

**ИННОВАТИКА И ЭКСПЕРТИЗА**

**2 (38)**

Москва 2024

Ответственный редактор *А.А. Тугаринов*

Компьютерная верстка *А.А. Тугаринов*

Корректор *А.В. Соколова*

Перевод *В.Е. Гелюта*

Сдано в набор 15.11.24. Подписано в печать 16.12.24.

Формат 205×287. Бумага 80 г/м<sup>2</sup>.

Тираж 60. Заказ № 31.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Научно-исследовательский институт –  
Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы»  
г. Москва, ул. Образцова, д. 12, корп. 2